

MASTER'S THESIS

Een Brug om het Heuvellandschap te Interpretieren.

De invloed van twee verschillende type analogieën op een landschapsanalyse van eerstejaars hbo-studenten.

Rikmanspoel, Anne

Award date:
2021

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 09. Sep. 2021

Open Universiteit
www.ou.nl





Een Brug om het Heuvellandschap te Interpretieren

De invloed van twee verschillende type analogieën op een landschapsanalyse van eerstejaars hbo-studenten

A Bridge to Interpreting the Hilly Landscape

The influence of two different analogy types on performing a landscape analysis by first year students at an university of applied sciences

Anne Rikmanspoel

Master Onderwijswetenschappen

Open Universiteit

Cursusnaam en cursuscode: Masterthesis OM9906

Naam begeleider: dr. Giel van Lankveld

Datum: 09-02-2021

Voorwoord

Na het afronden van de lerarenopleiding wilde ik me verder gaan verdiepen in de wijze waarop studenten leren. Op vragen als ‘hoe verwerf je kennis’ en ‘hoe kun je kennis gebruiken’ zocht ik antwoorden. Het toepassen van deze kennis in praktijksituaties is een thema waar ik me ook mee bezighield tijdens mijn functie als opleidingsadviseur in het bankwezen. Mijn nieuwsgierigheid naar deze onderwerpen zorgde ervoor dat ik 3,5 jaar geleden de studie Onderwijswetenschappen startte aan de OU. Tegelijkertijd met de studie startte ik een nieuwe baan bij een HBO-instelling en hierdoor kon ik hetgeen ik leerde toetsen aan de praktijk en kon ik tevens de kennis in de praktijk toe te passen. De studie bracht de verdieping die ik zocht.

Een nieuwe baan en een nieuwe studie kostten energie maar brachten zeker net zoveel energie. Kort na aanvang van de studie overleed mijn vader die nog net het cijfer voor mijn eerste vak mocht meemaken en trots was op het resultaat. Dat wat hij verwachtte dat ik na het VWO ging doen, deed ik zoveel jaren later alsnog. Mijn familie en vrienden motiveerden mij om in een vlot tempo de studie te doorlopen en door te gaan ondanks de grote verslagenheid. Daar waar ik als puber mijzelf slecht kon motiveren om te leren was mijn discipline nu sterk aanwezig. De afgelopen jaren heb ik mij volledig toegewijd aan mijn werk en studie.

Vol energie stortte ik mij op de laatste fase van de studie, het afstuderen. Mijn onderzoek wilde ik wijden aan het toepassen van theoretische kennis in realistische beroepstaken. Het zou in eerste instantie een game worden om het Limburgs Heuvellandschap te verkennen en te analyseren. Echter, de omvang van het initiële onderzoek en de perikelen rondom Covid-19 dwongen mij een ander onderzoek op te zetten. Gelukkig bleef het thema transfer staan en kon ik nog steeds bij dezelfde opleiding mijn onderzoek uitvoeren.

Ik bedank de docenten van de module “het Landschap” die zich ontzettend flexibel opstelden waardoor de originele fysieke excursie in no time was omgedoopt tot een digitale excursie. Met hen ben ik het prachtige Limburgs heuvellandschap ingetrokken en hebben we mooie filmpjes van het landschap gemaakt, zodat ik mijn onderzoek op tijd kon starten. Het vakgebied sprak mij enorm aan maar door mijn gebrek aan kennis op het gebied van geografie en de leefomgeving was ik afhankelijk van de docenten en experts op dit gebied. Gelukkig kon ik tijdens het afstuderen met al mijn vragen bij de hen terecht.

Mijn afstudeerbegeleider bedank ik voor de scherpe blik, zijn flexibele opstelling en de mogelijkheid om te sparren over de zaken waar ik behoefte aan had. Ton, bedankt voor de inbreng van jouw enorme schat aan kennis op het gebied van onderzoek. Roel, bedankt voor je onaflatende steun, je creatieve inbreng en je motiverende woorden als ik het even niet zag zitten.

Ernest, zonder jou had ik nooit twee studies achter elkaar kunnen voltooien. Je hebt je veel ontfermd, twee studies lang, over onze meiden en alles zo georganiseerd dat ik de tijd kreeg om te

studeren. Ernest, Senne en Gwen, nu is er veel meer tijd voor leuke dingen met jullie! De klus is geklaard.....

Inhoud

Voorwoord.....	2
Samenvatting	6
Summary.....	8
1. Inleiding.....	10
1.1 Landschapsanalytische raamwerken.....	11
1.2 Analogieën en transfer	12
1.3 Vormgeven van analogieën	13
1.4 Ondersteuning van analogieën.....	15
1.5 Huidig onderzoek.....	16
1.6 Vraagstellingen en hypothesen	18
2. Methode	19
2.1 Ontwerp	19
2.2 Participanten	20
2.3 Materialen	21
2.4 Procedure	22
2.5 Data-analyse	24
3. Resultaten	25
3.1 Beschrijving steekproef	25
3.2 Beschrijving uitkomstvariabelen	26
3.3 Hypothese 1 “kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten”	27
3.4 Hypothese 2 “samenhang tussen kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten” ..	28
3.5 Hypothese 3 “kenmerkende elementen van de proeftoets”	28
3.6 Hypothese 4 “samenhang tussen kenmerkende elementen van de proeftoets”	28
3.7 Aanvullende analyses	31
4. Discussie.....	31
4.1 Bespreking van de resultaten	31
4.2 Beperkingen van het onderzoek en aanbevelingen	34
5. Conclusies en implicaties	35
6. Referenties	37
7. Bijlagen.....	42
Bijlage 1A: Foto-analogie met bijbehorende instructie	42
Bijlage 1B: Schema-analogie met instructie.....	52
Bijlage 1C: Instructie controlegroep.....	58
Bijlage 1D: Opdrachten Limburgs heuvellandschap	59
Bijlage 2: Proeftoets met antwoorden.....	68

Bijlage 3A: Indeling landschapsopdrachten naar KE en SH	72
Bijlage 3B: Indeling Proeftoets naar KE en SH.....	73
Bijlage 4: Resultaten hoofdanalyses	74
Bijlage 5: Resultaten aanvullende analyses	78

Een Brug om het Heuvellandschap te Interpreteren

De invloed van twee verschillende type analogieën op een landschapsanalyse van eerstejaars hbo-studenten

Anne Rikmanspoel

Samenvatting

Het inzetten van authentieke leertaken in het begin van de opleiding ondersteunt de hbo-student in de vorming als beroepsbeoefenaar. Bij geografische studies is het analyseren van een landschap een belangrijke authentieke leertaak. Voor eerstejaarsstudenten, is het analyseren van een landschap lastig vanwege de onbekendheid met het domein en omdat zij nog weinig ervaring hebben hierin. Het analyseren van een landschap vraagt om het kunnen herkennen en kunnen duiden van verschillende elementen uit dat landschap. Daarnaast is het van belang dat studenten de samenhang tussen de elementen zien en kunnen verklaren. Het herkennen van kenmerkende elementen en de samenhang tussen deze elementen blijkt lastig te zijn voor novices, zoals eerstejaars hbo-studenten. Uit literatuuronderzoek blijkt dat analogieën effectieve hulpmiddelen zijn om de transfer van lesstof naar praktijk te bevorderen.

Het doel van dit onderzoek is het verschil tussen twee verschillende type analogieën, de foto- en de schema-analogie, op het analyseren van het Limburgs heuvellandschap, in beeld te brengen. De beoordeling van de landschapsanalyse is verdeeld in vier uitkomstvariabelen; het herkennen van kenmerkende elementen op korte termijn, het herkennen van kenmerkende elementen op middellange termijn, de samenhang tussen deze elementen op korte termijn en de samenhang tussen deze elementen op middellange termijn. Het ontwerp betreft een *post-test only design* waarbij de twee verschillende type analogieën met elkaar en een controlegroep zonder analogie werden vergeleken. Er deden 70 eerstejaarsstudenten van een hoge agrarische school mee; 41 mannen en 29 vrouwen. De herkenbaarheid van kenmerkende elementen en het herkennen van samenhang tussen kenmerkende elementen op korte termijn is gemeten aan de hand van de somscore van antwoorden op vragen in de landschapsopdrachten. De analogieën werden aangeboden voorafgaand aan de landschapsopdrachten. De herkenbaarheid van kenmerkende elementen en het herkennen van samenhang tussen de elementen op middellange termijn is gemeten aan de hand van de somscore van antwoorden op vragen in een proeftoets die acht dagen later plaatsvond. Tijdens de proeftoets werden geen analogieën aangeboden. Verschillen tussen de groepen zijn onderzocht met behulp van vier one-way ANOVA's, één per uitkomstvariabele, gevolgd door Bonferroni gecorrigeerde post-hoc tests en contrastanalyses. Uit de resultaten blijkt dat de schema-analogie het ontdekken van samenhang tussen de kenmerkende elementen tijdens de proeftoets beter ondersteunt dan de foto-analogie ($p = 0.017$). Hierbij presteerden de studenten niet significant beter dan de studenten in de controlegroep.

Toch zijn er aanwijzingen dat een schema-analogie studenten kan ondersteunen bij het analyseren van een landschap: het gemiddelde van de studenten in de schema-analogieconditie was op alle

uitkomstvariabelen hoger dan dat van zowel de studenten in de foto-analogieconditie als de studenten in de controleconditie, hoewel niet significant hoger. Uit de antwoorden van de vragen in de schema-analogie lijkt naar voren te komen dat de schema-analogie zelf complex was. Het is daarom aan te bevelen de schema-analogie door middel van aanvullend onderzoek verder te ontwikkelen. Er zijn geen aanwijzingen dat de foto-analogie de landschapsanalyse ondersteunt. Inzichten die zijn verkregen uit dit onderzoek kunnen mogelijk bijdragen aan het ondersteunen van landschapsanalyses bij eerstejaarsstudenten om zowel kenmerkende elementen als de samenhang daartussen op korte en middellange termijn te herkennen.

Keywords: analogieën, transfer, landschapsanalyse, eerstejaars hbo-studenten

A Bridge to Interpreting the Hilly Landscape

The influence of two different analogy types on performing a landscape analysis by first year students at an university of applied sciences

Anne Rikmanspoel

Summary

Experience in the performance of real-life tasks is an integral component of programmes of many universities of applied sciences to assist students in linking theory with practice alongside gaining exposure to useful professional skills. The analysis of landscapes is an important aspect of geographical studies. For first year students the analysis of landscapes can be difficult due to unfamiliarity with the domain and analytical techniques. The analysis involves recognition and characterization of different elements in the landscape and recognition of relationships between the elements. Research has shown that analogies are effective aids to assist the transfer from theory to practice. The objective of this study was to identify differences in effect between two types of analogies, photo and schematic, in their effectiveness as training aids in landscape analysis assignments in a tertiary education setting. The landscape analysis related to the hilly landscape in Limburg, a region in the Netherlands. The study addresses four outcomes variables; the recognizing of characterizing elements, and relationships between those elements, both over the short and medium term. Seventy first year students from agrarian tertiary education participated: 41 men and 29 women. The 'short term' recognition of characterizing elements and the relationships between them, was measured by scoring answers from landscape assignments. Each treatment group (photo and schematic) was presented their analogy just before the landscape assignments to prepare for the assignment. The control group received no analogy. A subsequent exam was then used to measure recognition of characterizing elements and relationships between them eight days after the earlier assignment. No analogies were presented during this assignment. Differences between the groups were tested using one-way ANOVAs, followed by Bonferroni corrected post hoc tests and contrast analyses. Results showed that the use of schematic- analogies resulted in better outcomes for the identification of relationships between characterizing elements when compared to photo-analogies after eight days ($p = 0.017$). However the results were not better than those in the control group. ANOVA results showed no significant difference for the other outcome variables. There are indications that schematic analogies can be helpful for students: comparison of mean scores between the three groups showed that schematic analogies improved outcomes for all outcome variables in comparison to the photo analogy group and control group, despite the lack of a statistical significance. These findings may be directly applied to the design of training for landscape assessments typical for tertiary education programmes or professional development courses. Answers on the scheme analogy seem to reveal that the analogy itself was very complex. Useful future research should include further

development of schematic analogies and additional investigations to determine whether improved versions can generate better outcomes for students in the landscape analysis field. There are no indications that using photo analogies could be helpful to analyze landscapes for first year students.

Keywords: analogies, transfer, landscape analysis, first year students

1. Inleiding

Er zijn verschillende hbo-opleidingen in Nederland die zich richten op de beheersing van onze leefomgeving. Studenten worden er opgeleid om het landschap in te richten en te beheren. Dit beheren en inrichten van een landschap kan pas nadat een landschap is geanalyseerd en in beeld is gebracht (Antrop, 2000; Widgren, 2004). Het analyseren van een landschap blijkt echter een complexe aangelegenheid. Om de context van het gehele landschap te begrijpen moeten alle elementen in beeld worden gebracht (Antrop, 2000; Widgren, 2004). Antrop (2000) onderschrijft tevens het belang van het herkennen van de samenhang tussen die verschillende elementen om het landschap te kunnen analyseren. Vanuit deze samenhang is het mogelijk algemeen geldende principes te herleiden ten aanzien van een landschapsanalyse.

Op het moment dat studenten starten met een hbo-opleiding hebben ze nog weinig voorkennis en ervaring in het analyseren van landschappen. Voor hen is het lastig de verschillende kenmerkende elementen in een landschap te onderscheiden en te verklaren. Eerstejaarsstudenten, die voorkennis missen en de situaties voornamelijk op concrete kenmerken en objecten kunnen beoordelen, noemt men ook wel novices (Clement, 1998; Gentner, Loewenstein, & Thompson, 2003). Over het algemeen hebben ‘novices’ de neiging zich te concentreren op die concreet waarneembare kenmerken waarmee ze het meest bekend zijn en de onderliggende concepten, zoals samenhang tussen landschapselementen, bij een nieuw voorbeeld te missen (Catrambone & Holyoak, 1989; Gegenfurtner, Lehtinen, & Säljö, 2011; Kalyuga & Singh, 2016; Mason, Pluchino, Tornatora, & Ariasi, 2013). Antrop (2010) schrijft dat studenten belangrijke kenmerkende elementen van het landschap over het hoofd zien en dat ze ondersteund zouden moeten worden bij de landschapsanalyse vanwege de complexiteit hiervan.

Bij het aanleren van complexe vaardigheden, waaronder een landschapsanalyse valt, is in beginsel veel ondersteuning nodig (Van Merriënboer & Kirschner, 2018). Bij de hbo-opleiding Management van de Leefomgeving wordt van studenten verwacht dat zij in korte tijd de verschillende landschappen kunnen analyseren. Docenten van deze opleiding zien dat studenten het lastig vinden het landschap goed te analyseren. Excursies en docentenuitleg worden op dit moment ingezet, maar docenten geven aan dat studenten wat ze daar hebben geleerd moeilijk kunnen toepassen bij het analyseren van landschappen in de praktijk. Bij het analyseren van een landschap is dus ondersteuning gewenst om een brug te slaan tussen de eerder opgedane kennis en de nieuwe authentieke leertaak.

Een mogelijkheid om deze ondersteuning te bieden is via het gebruik van analogieën. Van analogieën is bekend dat zij kunnen ondersteunen om een probleem met dezelfde eigenschappen of onderliggende structuren op te lossen (Chen, Mo, Honomichl, & Sohn, 2010; Gentner et al., 2016; Gick & Holyoak, 1987; Holyoak, Lee, & Lu, 2010; Son, Doumas, & Goldstone, 2010). Ook kunnen analogieën helpen te focussen op aspecten van nieuwe informatie, om verschillen en gelijkenissen te duiden tussen een onbekende situatie (de bron) en een nieuwe situatie (het doel), en om verbanden te

laten zien (Dagher, 1995; Gick & Holyoak, 1983; Holyoak & Koh, 1987; Jee et al., 2010; Kurtz & Gentner, 2013).

Er zijn verschillende type analogieën te onderscheiden die elk op hun eigen wijze bijdragen aan het kunnen toepassen van eerder opgedane kennis (Chen et al., 2010; Clement, 1998; Dunbar, 2001; Gentner et al., 2003; Gick, 1985; Guerra-Ramos, 2011; Harrison & Treagust, 1993; Holyoak & Koh, 1987; Holyoak et al., 2010; Ntim, 2013). De focus van dit onderzoek ligt op twee verschillende type analogieën waarbij wordt onderzocht welk type analogie het beste helpt bij eerstejaars hbo-studenten om de kenmerkende elementen in het landschap te duiden en samenhang tussen deze kenmerkende elementen te ontdekken.

1.1 Landschapsanalytische raamwerken

Voor het analyseren van een landschap staan de processen van het herkennen van elementen en het ordenen van die elementen tot een samenhangende structuur centraal (Antrop, 2010). Er wordt in de literatuur op verschillende wijzen naar landschapsanalyse gekeken. Antrop (2010) bekijkt de landschapsanalyse vanuit twee perspectieven: het horizontale en het verticale perspectief. Het horizontale perspectief is het perspectief vanuit de waarnemer bekeken. Het betreft ten eerste de mate van transparantie van het landschap die wordt bepaald door de verdeling van de massa en de ruimte. Massa belemmert het zicht en bij ruimte is er vrij uitzicht. Daarnaast wordt dit perspectief bepaald door verschillende markeringspunten in een gebied zoals randen, knooppunten en paden. Oriëntatie op deze verschillende markeringspunten zorgt ervoor dat een beeld gevormd kan worden over het landschap. Tot slot valt de systematische indeling van het landschap in vlakken onder de horizontale analyse van Antrop (2010).

Het verticale perspectief behandelt ten eerste de elementen, componenten en structuren van het landschap. Elementen worden omschreven als fysieke objecten en componenten als verschijnselen, zoals de karakteristieken van een gebied. De eigenschap van een structuur wordt bepaald door de samenhang tussen de elementen (Antrop, 2000). Als tweede onderdeel van dit perspectief noemt hij ruimtelijke componenten die gezamenlijk het gebied bepalen: patches, matrixes en corridors. Patches zijn afgebakende gebieden met homogene eigenschappen, de corridors zijn stroken die de patches verbinden en de matrix is het meest dominante element in het gebied. Als laatste onderscheidt hij een analyse in wiskundige vormen, zoals polygonen, punten en lijnen.

Een andere wijze van landschapsanalyse is die van Widgren (2004). Vanuit dit perspectief zou het landschap geanalyseerd moeten worden op basis van “form, function, proces and context”. Aan de hand van “forms” zouden de onderliggende “functions” van het landschap herleid kunnen worden. Het landschap is onderhevig aan een continue verandering. Het “proces” heeft gezorgd voor de totstandkoming van het landschap zoals dit nu is en hoe het zich in de toekomst zal ontwikkelen. Het interpreteren van de context waarin het landschap zich bevindt is daarom van groot belang om het landschap goed te kunnen analyseren. Wanneer een waarnemer onvoldoende ervaren is in het ‘lezen’

van deze contexten is het lastig de verschillende onderdelen in het landschap juist te interpreteren (Widgren, 2004).

Hoewel deze invalshoeken lijken te verschillen benadrukken zowel Antrop (2010) als Widgren (2004) het belang van het kunnen duiden van de elementen in het landschap, de samenhang tussen de verschillende elementen en het kunnen relateren van deze samenhang aan een bepaald type landschap. In het huidige onderzoek zullen daarom deze twee gemeenschappelijke elementen uit de raamwerken worden gebruikt als pijlers van de landschapsanalyse. Het herkennen van de juiste elementen van een landschap is van belang evenals het ontdekken van de samenhang tussen die elementen en dat is zoals eerder beschreven hetgeen dat novices moeilijk vinden. Novices vinden het daarnaast ook lastig onjuiste informatie te herkennen en om hoofd- van bijzaken te onderscheiden bij een landschapsanalyse (Oost, De Vries, & Van der Schee, 2011). Dit betekent dat studenten de verkeerde elementen selecteren om het landschap te identificeren en karakteriseren. Een analogie kan dan helpen de focus op de juiste aspecten te leggen.

Gentner et al. (2003) geven aan dat novices minder bedreven zijn in het coderen van informatie in eerdere voorbeelden en het weer oproepen van deze voorbeelden op basis van gemeenschappelijke kenmerken in de nieuwe informatie. Hierdoor is het lastiger de bestaande kennis te transfereren (op te roepen en toe te passen). Codering ondersteund door analogieën bevordert de abstractie van schema's. Deze schema's zijn cognitieve raamwerken waarbinnen informatie over een concept is opgeslagen. De schema's maken het oproepen van eerder opgedane kennis mogelijk en bevorderen op deze wijze transfer (Gentner et al., 2003; Holyoak, 2012).

1.2 Analogieën en transfer

Het uitoefenen van authentieke leertaken in verschillende contexten bereidt studenten voor op het echte werk (Van Merriënboer & Kirschner, 2018). Het kunnen toepassen van eerder opgedane kennis in een andere context wordt ook wel transfer genoemd (Barnett & Ceci, 2002; Larsen-Freeman, 2013). In de literatuur spreekt men steeds vaker over transformatie, waarbij de opgedane kennis wordt verkend op bruikbaarheid en studenten in nieuwe contexten bewust kiezen voor het wel of niet toepassen van het geleerde (Cobb & Bowers, 1999; Kolb, 1984; Lobato, 2006). Grol (2015) beschrijft dat het actief vergelijken van aspecten van verschillende situaties kan leiden tot het oplossen van een transferprobleem. Bij transfer wordt altijd beoordeeld of geldende principes kunnen worden toegepast in een nieuwe situatie. Hiervoor dient ook een vergelijking te worden gemaakt. Het toepassen van analogieën kan daarom als transfer worden gezien.

Voor het bevorderen van transfer kunnen analogieën een hulpmiddel zijn om bekende informatie te koppelen aan een onbekende situatie (Holyoak, 2012; Jee et al., 2010; Niebert, Marsch, & Treagust, 2012). Binnen transfer maken Barnett en Ceci (2002) en Perkins en Salomon (2012) onderscheid tussen 'near' en 'far' transfer. Van near transfer sprake is als de contexten van de 'leersituatie' en de nieuwe of 'doel' situatie op elkaar lijken. Zij stellen dat als het geleerde dicht bij de context ligt, de

kans op transfer groter is. Van far transfer is sprake als de leer- en doelcontexten veel van elkaar verschillen. Barnett en Ceci (2002) onderscheiden zes verschillende contexten waarop transfer van toepassing is. Deze contexten zijn a) het kennisdomein, b) de fysieke context, c) de functionele context, d) de sociale context, e) de temporele context en f) de modaliteit.

Het trekken van vergelijkingen tussen de bronanaloog (de bekende situatie) en het doel (de onbekende situatie) om de transfer mogelijk te maken is een complexe aangelegenheid. Er zijn meerdere processen betrokken om de koppeling tussen de bron en het doel te realiseren: het ophalen van informatie uit het langetermijngeheugen, het weergeven en manipuleren van verbindingen in het werkgeheugen, het herkennen van de belangrijkste gemeenschappelijke kenmerken van de bron en het doel, het genereren van nieuwe conclusies en het conceptualiseren van de kennis (Holyoak, 2012).

Authentieke leertaken zoals een landschapsanalyse doen een beroep op deze processen. Bij een landschapsanalyse zijn studenten geneigd zich vooral te focussen op de landschapselementen die ze waarnemen en relateren deze waarnemingen niet aan de onderliggende structuren van het landschap (Clement, 1998; Van Westhreenen, 1987). Een analogie kan dan als een transformator dienen die ervoor zorgt dat er een cognitieve structuur ontstaat tussen de losse elementen en de bron (Guerra-Ramos, 2011). Het systematisch vergelijken van de relaties tussen de bron en het doel, het zogeheten ‘analogisch mappen’ of ‘structure mapping’, ondersteunt het ontdekken van dieper liggende overeenkomsten tussen de bron en het doel (Gentner, 1988; Jee et al., 2010). Indien studenten tijdens een opdracht de koppeling kunnen maken tussen de gemeenschappelijke elementen en verschillen in de bron en het doel, kunnen studenten samenhang zien tussen bijvoorbeeld de aanwezigheid van water in het landschap en de bodemsoort. De bron (analoog) zorgt in dat geval voor het activeren van de voorkennis en deze voorkennis wordt gebruikt om het verband te leggen tussen de bron en het doel. Het is daarbij van belang de analogie zodanig vorm te geven dat het activeren van voorkennis wordt gestimuleerd.

1.3 Vormgeven van analogieën

Er zijn verschillende manieren om een analogie vorm te geven. De wijze waarop een analogie wordt vorm gegeven bepaalt op welk gebied de analogie ondersteuning biedt. Er zijn analogieën die helpen verschillen te duiden, gemeenschappelijke kenmerken te benadrukken (Clement, 1998; Jee et al., 2010; Son et al., 2010) en er zijn analogieën die het ontdekken van causaliteit bevorderen (Chen et al., 2010; Gentner, 1988; Gick, 1985; Jee et al., 2010).

De kennisdomeinen in de analogie dienen aan te sluiten op de achtergrondkennis van de doelgroep zodat de analogie goed kan worden ingezet (Treagust, Harrison, & Venville, 1998). Dit heeft consequenties voor de keuze van analogieën, bijvoorbeeld in een situatie waarin novices nog weinig hebben geleerd over het landschap en weinig ervaring hebben. Dan is het belangrijk de analogie te richten op relevante informatie en de andere details op de achtergrond te houden of achterwege te laten (Holyoak, 2012). Bij het vormgeven van analogieën voor novices is het belangrijk dat aspecten van

het doel die geen gelijkenissen tonen met de bron, niet worden opgenomen in de analogie. Novices zijn namelijk gevoelig voor misinterpretaties van deze aspecten. (Harrison & Treagust, 1993; Niebert et al., 2012).

Analogieën kunnen tekstueel worden weergegeven maar ook in de vorm van diagrammen, foto's of schema's. Een bijzonder krachtige manier om inzicht te krijgen in relationele verbanden is om visuele representaties te vergelijken (Alfieri, Nokes-Malach, & Schunn, 2013; Kurtz & Gentner, 2013; Rau, 2017). Een visuele vergelijking kan helpen verschillen te markeren en studenten helpen samenhang tussen verschillende elementen te ontdekken (Gentner et al., 2016; Sagi, Gentner, & Lovett, 2012). Visuele representaties zijn bijzonder effectief wanneer studenten over weinig voorkennis beschikken (Clark & Feldon, 2005; Kalyuga & Singh, 2016). De samenhang tussen landschapselementen alsook de afzonderlijke kenmerkende elementen zijn zeer geschikt voor visuele representaties (Jee et al., 2010).

Novices slagen er vaak niet in relevante voorbeelden waaraan ze zijn blootgesteld op te roepen (Chi & VanLehn, 2012; Gick & Holyoak, 1987; Keane, 1988). Dit geldt met name wanneer de bron verschilt met eerdere voorbeelden in opvallende objecten en aspecten van de context (Holyoak & Koh, 1987; Jee et al., 2010; Ntim, 2013). Voor novices is het vermogen om te profiteren van eerdere ervaringen zeer beperkt omdat zij vaak de informatie coderen op een situatie-specifieke manier, voornamelijk gericht op oppervlaktekenmerken (Medin & Ross, 1989). Experts zijn beter dan beginners in het coderen van voorbeelden en kunnen zich daarom deze voorbeelden dan ook weer beter herinneren op basis van structurele overeenkomsten (Chen et al., 2010).

Concrete illustraties bevatten cues die helpen bij het ophalen van de informatie uit het lange termijngeheugen. De toegankelijkheid van het geheugen wordt sterk beïnvloed door oppervlakkige overeenkomsten (Ntim, 2013). De eerder overgebrachte informatie wordt dus beter beschikbaar gemaakt in het langetermijngeheugen door de mate van concreetheid van de representatie (Mason et al., 2013). Vanwege de concrete, realistische, herkenbare elementen van foto's, zijn dit geschikte visuele representaties om te gebruiken in een analogie (Gegenfurtner et al., 2011). Voor novices die nog weinig voorbeelden paraat hebben lijken foto's geschikt om eerder opgedane kennis op te roepen: het activeert hun voorkennis. Gegenfurtner et al. (2011) toonden aan dat bij fotorealistische visualisaties het verschil in de beantwoordingstijd en het verschil in de nauwkeurigheid van de prestatie tussen expert en novices minder was dan bij schematische visualisaties. Zij gaven als mogelijke verklaring dat novices minder bekend kunnen zijn met schematische representaties van realistische scenes. Dit zou kunnen betekenen dat bij het opnemen van fotorealistische visualisaties het effect van voorkennis geminimaliseerd kan worden.

Naast het opnemen van concrete illustraties in de analoog kan het opnemen van meerdere voorbeelden in de analoog ook zorgen voor een betere toegankelijkheid van het geheugen. Bij het presenteren van twee voorbeelden als bronanaloog is het waarschijnlijker dan bij één voorbeeld dat novices voorbeelden kunnen oproepen op basis van structurele overeenkomsten (Chi & VanLehn,

2012). Bij het gebruik van meerdere voorbeelden heeft het gelijktijdig presenteren van de voorbeelden de voorkeur boven het sequentieel presenteren van de beelden. Dit stelt studenten in staat beelden makkelijker te coderen, te vergelijken en verbanden te leggen (Christie & Gentner, 2010; Gentner et al., 2016; Matlen, Gentner, & Franconeri, 2020). Hieruit blijkt dat novices gebaat zouden zijn bij het presenteren van meerdere visualisaties tegelijkertijd om het coderen te vergemakkelijken.

Daarentegen kunnen realistische visualisaties, zoals foto's ook overbodige informatie bevatten waardoor studenten de focus leggen op irrelevante informatie (Gegenfurtner et al., 2011; Jee et al., 2010; Ragni & Strube, 2014). Schematische visualisaties verminderen het aantal aanwijzingen en geven relevante informatie in abstracte, vereenvoudigde vorm weer (Joseph & Dwyer, 2015; Scheiter, Gerjets, Huk, Imhof, & Kammerer, 2009). Een bronanaloog waarin causaliteit is opgenomen bevordert de abstractie van schema's, omdat een systematische bronanaloog structuur biedt. De structuur in de bronanaloog dient overeen te komen met de structuur van de doelsituatie, zodat de bronanaloog een geschikt model is om toe te kunnen passen (Gentner et al., 2003; Holyoak, 2012). Gentner (1988) geeft aan dat het van belang is om meerdere oorzaak- en gevolg relaties in de bronanaloog en het doel op te nemen, zodat de samenhang tussen de bronanaloog en het doel makkelijker kan worden ontdekt door novices. Een schema als bronanaloog lijkt daarom geschikt. Met een eye-tracking studie toonden Mason et al. (2013) dat studenten die abstractere visualisaties als ondersteuning kregen aangeboden daarbij meer hun best deden verbanden tussen de visualisatie en de tekst te begrijpen hetgeen leidde tot betere leerprestaties.

Uit voorgaande blijkt dat een goed vormgegeven analogie relevante informatie benadrukt, bij voorkeur visueel is weergegeven en het ontdekken van dieper liggende structuren bevordert. Eerder genoemde onderzoeken wijzen op twee typen analogieën die geschikt kunnen zijn voor eerstejaars hbo-studenten om het landschap te analyseren. Aan de ene kant lijken foto-analogieën geschikt vanwege de concrete, realistische en herkenbare elementen waaraan een landschap kan worden herkend. Daarnaast lijken schema-analogieën geschikt, vanwege de duidelijke focus op relevante informatie en causaliteit waarmee de samenhang tussen elementen van een landschap kan worden geduid. Deze twee vormen van analogieën worden daarom in de huidige studie meegenomen en vergeleken.

1.4 Ondersteuning van analogieën

Er zijn verschillende onderzoeken gedaan naar de effecten van analogieën en de ondersteuning daarvan. Hoewel analogieën regelmatig in het onderwijs worden ingezet zijn ze niet altijd effectief (Guerra-Ramos, 2011; Niebert et al., 2012). Bij het aanbieden van een zeer gestructureerde analogie ligt het gevaar op de loer dat studenten zich te veel focussen op de oppervlakkige kenmerken en de dieper liggende structuren missen. Het lukt hen dan niet te abstraheren en algemene principes te ontdekken (Dagher, 1995). Niebert et al. (2012) constateren daarnaast dat de bronanaloog vaak te complex is en dat studenten het nieuwe concept niet begrijpen omdat zij de bronanaloog niet direct

begrijpen. Hij benadrukt dat de bronanalooq dient aan te sluiten bij bekende concepten of ervaringen van de student. Ten slotte is een analooq niet effectief indien er weinig samenhang is tussen de bronanalooq en de doelsituatie waardoor de mogelijkheid bestaat dat een student geen of een onjuiste relatie legt tussen de bron en het doel (Chen et al., 2010; Guerra-Ramos, 2011).

Een analogie is dus effectief als de bronanalooq niet te gestructureerd wordt aangeboden, niet te complex is, aansluit bij bestaande kennisdomeinen of ervaringen en dat er samenhang zit tussen de bronanalooq en de doelsituatie. Een juiste selectie van visualisatie en signalen gericht op het ontdekken van samenhang, kan het effectief gebruik van analogieën in een onderwijssetting dus bevorderen.

Het opnemen van foto's of schema's die studenten kennen uit de lesstof in de bronanalooq leidt ertoe dat alle studenten bekend zijn met de informatie in de bronanalooq en aansluit bij het kennisdomein. Een manier om effectief gebruik van analogieën te bevorderen, is door studenten de elementen in de bron en het doel expliciet te laten relateren met behulp van structure mapping (Treagust et al., 1998). Met deze vorm van ondersteuning worden systematisch de verschillen en overeenkomsten tussen de bron en het doel inzichtelijk gemaakt. Het blijkt dat volwassenen een voorkeur hebben voor structure mapping op basis van dieperliggende structuren en samenhang dan op basis van oppervlakkige kenmerken zoals kleur of afmeting (Jee et al., 2010). In een structure map worden de bron en het doel systematisch vergeleken met het doel samenhang te expliciteren. De oorzaak-gevolgrelaties die in de schema's zijn aangegeven kunnen met behulp van structure mapping worden toegepast in de nieuwe situatie (Christie & Gentner, 2010; Mason et al., 2013). Hieruit blijkt dat structure mapping novices zou kunnen ondersteunen bij het ontdekken van samenhang tussen de verschillende elementen in het landschap bij een schema-analogie.

Een andere manier van ondersteunen bij het ontdekken van samenhang is het gericht vergelijken van twee voorbeelden. Zelfs novices die de voorbeelden niet heel goed begrijpen kunnen dan principes abstraheren (Catrambone & Holyoak, 1989; Gentner et al., 2003). Er kan bijvoorbeeld gevraagd worden naar de overeenkomsten en gelijkenissen tussen twee bronnen of deelnemers kunnen ertoe aangezet worden nauw verwante verklaringen te bespreken (Gentner et al., 2003). Het vergelijken van twee foto's zou dus het ontdekken van samenhang kunnen bevorderen. Bij structure mapping dient de student zelf de samenhang tussen landschapselementen in kaart te brengen en zoals beschreven blijkt uit eerdere onderzoeken dat het ontdekken van deze samenhang lastiger is bij realistische representaties als foto's. Ondersteuning van analogieën dient dus gericht te zijn op het expliciteren van de relatie tussen de bronanalooq en de doelsituatie en het ontdekken van dieperliggende structuren .

1.5 Huidig onderzoek

De literatuur die zojuist besproken is beschrijft een aantal aspecten waaraan een goede analogie moet voldoen. Samenvattend kan uit de literatuur geconcludeerd worden dat de volgende thema's belangrijk zijn bij het in gebruik nemen van analogieën: (1) het bepalen van het raamwerk, 2) de

doelgroep, (3) de mate van transfer, 4) de vormgeving van de analogie en 5) de ondersteuning van de analogie. De vorm en ondersteuning tezamen zijn kenmerkend voor het type analogie. In dit onderzoek worden op basis van voorgaande literatuur twee typen analogieën met elkaar vergeleken. In tabel 1 zijn deze analogieën weergegeven.

Tabel 1

Schematische Weergave Analogie en Ondersteuning bij Landschapsopdrachten

	Foto-analogie	Schema-analogie
Visualisatie	<i>Sets van twee foto's, waarbinnen elke foto een ander landschap representeert</i>	<i>Schematische weergave van bijv. de invloed van water op het landschap</i>
Ondersteuning	<i>Vragen die de student helpen samenhang te ontdekken</i>	<i>Structure map die de student helpt samenhang te ontdekken</i>
Focus	<i>Kenmerkende elementen</i>	<i>Samenhang</i>

Het eerste type analogie is een foto-analogie. Per thema worden twee foto's van verschillende landschappen aangeboden waarbij de ondersteuning bestaat uit vragen gericht op vergelijking (Bijlage 1A). Deze vragen zouden het ontdekken van samenhang moeten bevorderen. Zoals eerder beschreven zou dit moeten leiden tot algemeen geldende principes die de student later kan toepassen. Elke fotoset heeft betrekking op een thema van de landschapsanalyse.

Het tweede type analogie is een schema-analogie. In deze schema-analogie zijn schema's in de bronanaloog opgenomen (Bijlage 1B). Een schema richt zich op samenhang tussen landschapselementen en heeft betrekking op één of meerdere thema's. Deze schema's doen een beroep op eerder geleerde principes. De ondersteuning bestaat uit structure maps die de studenten invullen om de samenhang tussen de elementen in beeld te brengen. De analogieën zijn gericht op intermediate transfer.

Intermediate transfer is in dit onderzoek geplaatst tussen near en far transfer. Intermediate transfer vindt plaats op de fysieke context, de temporele context, de sociale context en de modaliteit. Het kennisdomein en de functionele context zijn nagenoeg gelijk en vallen onder near transfer. Daar de lesstof in de klas wordt onderwezen en de landschapsopdrachten en proeftoets thuis zijn gemaakt is er sprake van intermediate transfer op de fysieke context. De lesstof wordt 8 dagen later toegepast en dit zou ook gezien kunnen worden als intermediate transfer (Barnett & Ceci, 2002). De lesstof wordt klassikaal en via een boek verworven en de toepassing vindt plaats achter de laptop en individueel. Derhalve is intermediate transfer ook van toepassing op de sociale context en de modaliteit.

1.6 Vraagstellingen en hypothesen

Uit de bestudeerde literatuur blijkt dat het analyseren van een landschap een complexe aangelegenheid is waarbij studenten ondersteuning nodig hebben. Analogieën kunnen ondersteunen om studenten te laten focussen op specifieke elementen en samenhang, waardoor ze het landschap beter kunnen analyseren.

De centrale vraag in dit onderzoek is: “Welk type analogie draagt het meest bij aan het herkennen van landschapselementen en de samenhang daartussen tijdens een landschapsanalyse door eerstejaars hbo-studenten?” Dit onderzoek richt zich op de eerder genoemde twee typen analogieën voor eerstejaars hbo-studenten. Het is van belang dat studenten later, zonder over de analogie te beschikken, de theorie ook kunnen toepassen. Dit wordt gemeten door de proeftoets. De onderstaande deelvragen zijn geformuleerd:

1. Wat is het verschil tussen de foto- en schema-analogie op het herkennen van kenmerkende elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten de analogieën ter beschikking hebben?
2. Wat is het verschil tussen de foto- en schema-analogie op het herkennen van samenhang tussen elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse, waarbij studenten de analogieën ter beschikking hebben?
3. Wat is het verschil na acht dagen tussen de foto-analogie en de schema-analogie op het herkennen van kenmerkende elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten geen beschikking meer hebben over de analogieën?
4. Wat is het verschil na acht dagen tussen de foto-analogie en de schema-analogie op het herkennen van samenhang tussen elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten geen beschikking meer hebben over de analogieën?

Aansluitend op bovenstaande deelvragen zijn de onderstaande hypothesen geformuleerd:

Hypothese 1: Studenten in de foto-analogie zijn beter in het herkennen van kenmerkende landschapselementen dan studenten in de schema-analogie tijdens de landschapsopdrachten. De foto's bevatten meer cues in de vorm van realistische kenmerken. De verwachting is dat de foto's leiden tot het makkelijker oproepen van de eerder opgedane kennis vanwege de aanwezigheid van bekende oppervlakkige kenmerken en het presenteren van twee voorbeelden.

Hypothese 2: Studenten in de schema-analogie zijn beter in het ontdekken van samenhang dan studenten in de foto-analogie tijdens de landschapsopdrachten. In de schema-analogie zijn oorzaak-gevolg relaties opgenomen. De verwachting is dat de studenten in deze conditie makkelijker verbanden leggen en algemeen geldende principes kunnen toepassen in nieuwe contexten. De schematische weergave en structure mapping zijn specifiek gericht op het leggen van verbanden.

Hypothese 3: Studenten in de foto-analogie conditie zijn beter in het herkennen van de kenmerkende elementen dan de studenten in de schema-analogie conditie bij de proeftoets. De verwachting is dat eerdere concrete illustraties hebben geleid tot een betere toegankelijkheid van het geheugen.

Hypothese 4: De studenten in de schema-analogie conditie zijn beter in het ontdekken van samenhang tijdens de proeftoets dan de studenten in de foto-analogie conditie omdat zowel het schema als de ondersteuning daarop gericht is. In de schema-analogie is causaliteit opgenomen hetgeen de abstractie van schema's bevordert en transfer op langere termijn bevordert.

2. Methode

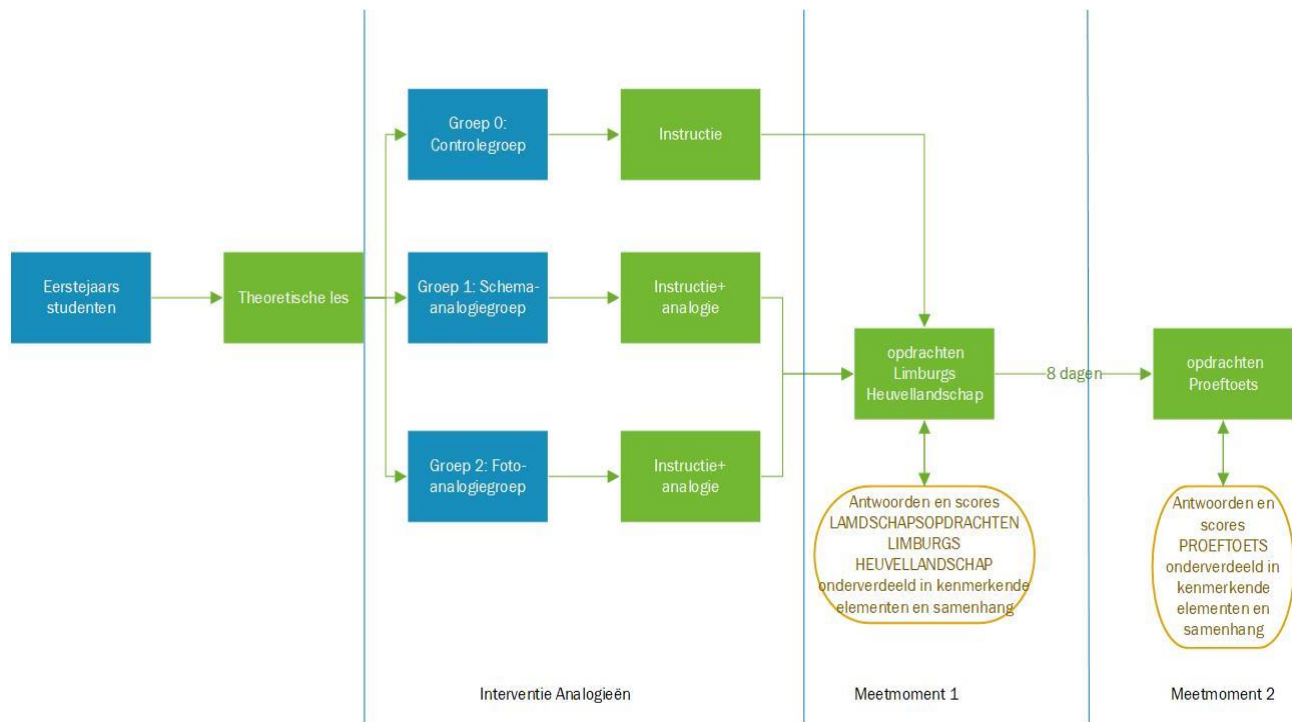
2.1 Ontwerp

Het huidige onderzoek focust zich op de landschapsanalyse van “het Limburgs heuvellandschap” binnen de module “het Landschap” van een hbo-instelling in Nederland. In deze module verkennen eerstejaars hbo-studenten elke week een ander Nederlands landschap. In voorgaande jaren werd in het begin van de week de theorie uitgelegd en aan het eind van de week gingen de studenten op excursies. Deze opbouw is voor de huidige studie hetzelfde, maar vanwege Covid-19 zijn de excursies vervangen door filmpjes van het landschap met bijbehorende opdrachten.

Dit onderzoek richt zich op het kunnen toepassen van de opgedane theoretische kennis tijdens landschapsopdrachten en een proeftoets die 8 dagen later werd afgenomen. Alle participanten maakten de landschapsopdrachten en de proeftoets. Het ontwerp van dit onderzoek is gevisualiseerd in Figuur 1. De eerstejaarsstudenten werden random over drie condities verdeeld.

Voorafgaand aan de landschapsopdrachten, het eerste meetmoment, ontvingen de studenten in de interventiegroepen de analogie. De studenten in de foto-analogie conditie kregen voorafgaand aan het maken van de landschapsopdrachten vijf sets van twee foto's met gerichte vragen (Bijlage 1A). De studenten in de schema-analogieconditie ontvingen schematische weergaven van samenhang tussen elementen waarbij zij structure mapping toepasten (Bijlage 1B). De controlegroep ontving geen analogie en kreeg alleen de instructie behorende bij de landschapsopdrachten (Bijlage 1C). De proeftoets, het tweede meetmoment, is gekozen om het effect van de analogieën na 8 dagen te meten.

Tijdens de proeftoets werden geen analogieën ingezet en ontvingen studenten in alle drie de condities dus dezelfde opdrachten. Zowel bij de landschapsopdrachten als de proeftoets werd het effect van beide analogieën op herkenbaarheid van elementen en samenhang gemeten. Het herkennen van kenmerkende elementen en de samenhang daartussen vormt tezamen een landschapsanalyse. De meetmomenten zijn geel omkaderd weergegeven in Figuur 1. Het analyseren van een landschap als pre-test zou van invloed kunnen zijn op de andere metingen. Om mogelijke leereffecten van de meetinstrumenten te voorkomen is er geen pre-test gedaan. Dit ontwerp betreft daarom een post-test only design.



Figuur 1. Visualisatie Ontwerp

2.2 Participanten

Het onderzoek is gedaan binnen een geografische opleiding van een agrarische hogeschool. Deze hbo-instelling streeft er naar studenten tijdens hun studie veel authentieke leertaken te laten uitvoeren en de studenten op te leiden tot ‘young professionals’. De module “Het Landschap” binnen een geografische opleiding is geselecteerd vanwege de prominente plaats die authentieke leertaken innemen in het onderwijs. De onderzoekspopulatie bestond uit 70 eerstejaarsstudenten in de leeftijd van 17 tot en met 21 jaar. De eerstejaarsstudenten hebben grotendeels als vooropleiding mbo niveau 4 of havo gehad. Een enkele student heeft het vwo gedaan.

Voor een betrouwbaar onderzoek is het van belang zo weinig mogelijk versturende factoren een rol te laten spelen. Mogelijk zijn IQ en domeinkennis versturende factoren. De randomisatie vond plaats in strata. Echter, stratificeren op basis van IQ en domeinkennis is niet realiseerbaar. Om de mogelijke versturende invloed van IQ en domeinkennis te minimaliseren werd er gestratificeerd naar drie opleidingsniveaus. Levels, Belfi en van der Velden (2015) toonden aan dat jongens anders leren dan meisjes en daarom werd er ook gestratificeerd naar geslacht. De studenten werden per stratum at random ingedeeld naar type analogie. De zes strata zijn gevormd door de kruising van twee geslachten en drie opleidingsniveaus.

2.3 Materialen

De meetinstrumenten werden beoordeeld op begrijpelijkheid en representativiteit voor de geleerde lesstof door een docent, een expert en een derdejaarsstudent.

2.3.1 Foto-analogie. Bij het uitreiken van de opdrachten werden alle analogieën aangereikt in de vorm van sets van twee foto's van verschillende landschappen (Bijlage 1A). Studenten kregen de instructie deze foto's en vragen door te nemen alvorens te beginnen aan de opdrachten. De foto's hadden de studenten eerder in de lessen gezien, maar hadden geen betrekking op het Limburgs heuvellandschap. Door het vergelijken van de twee foto's van een set kan de student direct observeerbare elementen van een landschap en samenhang herkennen. De studenten werd verteld dat het vergelijken van de foto's en het kunnen verklaren van de verschillen en de overeenkomsten van de foto's kan helpen de landschapsopdrachten te maken. De vragen in de ondersteuning waren gericht op de vergelijking van de twee foto's en waren nog niet eerder door de studenten gemaakt. De foto-analogie in combinatie met de ondersteuning was gericht op het herkennen van kenmerkende elementen van het landschap en de samenhang tussen deze elementen.

2.3.2. Schema-analogie. Bij het uitreiken van de opdrachten ontvingen de studenten schema's met betrekking tot de invloed van de samenhang tussen verschillende elementen van het landschap zoals de samenhang tussen de aanwezigheid van water in het gebied en de flora en fauna. Studenten kregen de instructie schema's te bestuderen en de structure map in te vullen alvorens aan de opdrachten te beginnen. Tevens werd verteld dat het maken van de opdrachten bij de schema-analogie kan helpen bij het maken van de landschapsopdrachten. Deze schema's zijn in Bijlage 1B weergegeven. De schema's hadden de studenten eerder in de lessen gezien en zouden daardoor herkenbaar moeten zijn. De structure map was nieuw voor de student. In de bijbehorende structure map vulde de student, aan de hand van de schematische weergave, de verschillende factoren in die van invloed zijn op onderdelen van het Limburgs heuvellandschap (Bijlage 1B). De student zou in de structure map de juiste elementen met elkaar moeten verbinden om bijvoorbeeld de juiste grondsoort voor het Limburgs heuvellandschap te kunnen herleiden. De schema-analogie in combinatie met de ondersteuning was gericht op het herkennen van kenmerkende elementen van het landschap en de samenhang tussen deze elementen.

2.3.3. Opdrachten Landschapsanalyse. Voor de eerstejaarsstudenten werd de echte excursie vervangen door korte filmpjes die zijn opgenomen in het Limburgs heuvellandschap. De landschapsopdrachten gaan over deze filmpjes. De introductie van de opdrachten bestond uit tekst waarin de doelen van de opdrachten werden uitgelegd (zie bijlage 1D). Tevens ontvingen de studenten de instructie om geen andere media te gebruiken en werd er medegedeeld dat de analogieën hen zouden helpen bij het maken van de opdrachten. De opdrachten waren geen onderdeel van een summatieve toets. De tijd die aan de opdrachten kon worden besteed was 2,5 uur. Het moment waarop de opdrachten werden gemaakt stond vast en de opdrachten en filmpjes stonden alleen in dat tijdvak open. De studenten maakten individueel 19 opdrachten op blackboard (Bijlage 2A) en voorafgaand

aan elke opdracht/vraag bekeken ze een kort filmpje over een deel van het Limburgs heuvellandschap. Na het kijken van elk filmpje beantwoordde de student de vraag. De vragen bestonden uit open vragen en multiple choice vragen. De antwoorden op alle vragen en opdrachten tezamen vormden de landschapsanalyse. De opdrachten en vragen waren ingedeeld in de categorie “kenmerkende elementen (ke)” of “samenhang tussen de elementen (sh)” (Bijlage 2B). Een voorbeeld van een vraag in de categorie kenmerkende elementen was: “Welk type landgebruik domineert hier het landschap op de lössplateaus?”. Bij het beantwoorden van deze vragen hadden de studenten de analogieën ter beschikking. De studenten maakten de opdrachten tegelijkertijd digitaal en de antwoorden werden digitaal opgeslagen op Blackboard. Aan de hand van het antwoordmodel werd elke vraag en opdracht met goed of fout beantwoord. Bij elk goed antwoord ontving de student 1 punt. Voor vragen die bestonden uit onderdeel ‘a’ en ‘b’ kon de student 1 punt per onderdeel ontvangen. Er waren 17 onderdelen en de minimumscore was 0 punten en de maximumscore 17 punten. Er konden maximaal 12 punten worden behaald voor kenmerkende elementen en 5 voor samenhang.

2.3.4. Proeftoets. De proeftoets (Bijlage 3) werd 8 dagen na de opdrachten met filmpjes afgenomen. Elke student maakte individueel op blackboard de proeftoets. De proeftoets bestond uit open vragen en multiple choice vragen en de antwoorden werden automatisch opgeslagen in Blackboard. De vragen hadden betrekking op het Limburgs heuvellandschap waarbij studenten het landschap moesten uiteenrafelen en kenmerkende elementen van het Limburgs heuvellandschap moesten duiden evenals de samenhang daartussen. De introductie van de proeftoets bestond uit een korte uitleg op blackboard waarin de doelen van de proeftoets werden uitgelegd. Tevens ontvingen de studenten de instructie om geen andere media te gebruiken. De tijd die aan de proeftoets kon worden besteed was 1,5 uur. De studenten hadden tijdens de proeftoets geen analogieën ter beschikking. Het moment waarop de proeftoets werd gemaakt stond vast. De proeftoets werd digitaal afgenomen en was een formatief toetsmoment.

De opdrachten en vragen in de proeftoets (Bijlage 3A) waren ingedeeld in de categorie “kenmerkende elementen (ke)” of in de categorie “samenhang tussen de elementen (sh)” (Bijlage 3B). Een voorbeeld van een vraag in de categorie samenhangende elementen was: “In Zuid-Limburg komen nog grote oppervlakten oud bos voor. Hoe is het mogelijk dat deze bossen -juist op deze plaatsen- zo onaangetast zijn?”. Voor de proeftoets kon in totaal 94,5 punten worden gescoord. Voor het onderdeel kenmerkende elementen kon 37,5 punten worden behaald en voor het onderdeel samenhang 57 punten. Bij het behalen van 57,5 punten was deze proeftoets gehaald. De proeftoets was door docenten samengesteld. De landschapsopdrachten en de proeftoets waren qua thema’s op elkaar afgestemd en hadden betrekking op dezelfde leerdoelen volgens het principe van constructive alignment (Biggs, 2012).

2.4 Procedure

Voorafgaand aan het onderzoek is aan het management van de school schriftelijk toestemming gevraagd om het onderzoek uit te voeren. Aan de twee docenten, die verantwoordelijk zijn voor deze

module “Basis Landschap” is toestemming gevraagd voor a) het gebruik van de analogieën tijdens het maken van de opdrachten, b) het gebruik van hun beoordeling van de opdrachten van de landschapsanalyse en c) het gebruik van de beoordeling van de proeftoets voor de analyse. Daarna werden alle eerstejaarsstudenten per mail door de docent uitgenodigd voor deelname aan het onderzoek waarbij de informatiebrief en het toestemmingsformulier werd verstrekt. Aan hen werd toestemming gevraagd voor a) medewerking aan het onderzoek, b) het gebruik van de antwoorden van de opdrachten en c) het gebruik van de resultaten van de proeftoets. Studenten die geen toestemming gaven voor deelname aan het onderzoek, namen wel deel aan de opdrachten en de proeftoets omdat deze leeractiviteiten een onderdeel van de module zijn. De proeftoets is standaard onderdeel van het curriculum.

De studenten die toestemming hadden verleend voor deelname aan het onderzoek werden vervolgens gestratificeerd en gerandomiseerd naar de foto-analogiegroep, de schema-analogiegroep of de controlegroep. Als eerste kregen de studenten een paar dagen voorafgaand aan de landschapsopdrachten theoretische lessen over het Limburgs heuvellandschap. Alle schema's en foto's die in de analogieën zijn gebruikt, hadden de studenten gezien in de theoretische lessen bij andere landschappen. Deze visualisaties zijn dus niet gerelateerd geweest aan het Limburgs heuvellandschap. De visualisaties zijn in de analogie opgenomen om voorkennis te activeren. De vervolgstap was het maken van de opdrachten over het “Limburgs heuvellandschap” in Blackboard.

Voor elke conditie was een aparte omgeving aangemaakt zodat bijvoorbeeld de studenten in de controleconditie niet de foto-analogie konden zien. In een online meeting voorafgaand aan de landschapsopdrachten werd de studenten uitgelegd waar de landschapsopdrachten in Blackboard stonden en dat de landschapsopdrachten uit filmpjes met vragen bestonden. Er werd benadrukt dat het van belang is om de opdrachten zelfstandig te maken zodat de uitkomst een representatief beeld geeft over het niveau van de landschapsanalyse. Tevens bleef de onderzoeker in teams bereikbaar voor vragen indien studenten niet konden inloggen of vastliepen met de computer.

De studenten logden in en kwamen automatisch in de omgeving die uniek was voor hun onderzoeksconditie. Studenten in de foto-analogie groep maakten eerst de opdrachten bij de foto-analogie en studenten in de schema-analogie maakten de opdrachten bij de schema-analogie. De controlegroep kreeg alleen de landschapsopdrachten. Zowel de vragen behorende bij de foto- en schema-analogie (prescore) als de landschapsopdrachten werden door de onderzoeker en een tweede beoordelaar beoordeeld. Beide beoordelaars beoordeelden eerst individueel vijf willekeurige studenten en legden vervolgens deze beoordelingen naast elkaar. De verschillen in beoordeling werden besproken om consensus te bereiken. Vervolgens werden weer vijf beoordelingen besproken waarna de beoordelaars verder alleen beoordeelden. Deze interventie werd gedaan om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te verhogen. De persoonsgegevens werden na beoordeling vervangen door nummers.

Acht dagen na het maken van de landschapsopdrachten maakten alle studenten de proeftoets. De proeftoets was geen onderdeel van een summatieve toets. De proeftoets werd weer eerst in teams geïntroduceerd op dezelfde wijze als bij de landschapsopdrachten. De proeftoets werd door de onderzoeker en een tweede beoordelaar beoordeeld. Dit gebeurde op dezelfde wijze als de beoordeling van de landschapsopdrachten.

2.5 Data-analyse

Het onderzoek is uitgevoerd als een posttest-only design. Voorafgaand aan de beantwoording van de deelvragen zijn de kenmerken van de verschillende uitkomstvariabelen beschreven en is bekeken of de data normaal verdeeld waren. De assumptie van normaliteit is gecontroleerd met behulp van de Shapiro-Wilk test en de homogeniteit van varianties is gecontroleerd met de Levene's test. Met behulp van de Cronbach's alpha is de interne consistentie gemeten. De hypothesen vragen om een analyse tussen de twee interventiegroepen. Een controlegroep is toegevoegd om informatie te krijgen hoe de afzonderlijke interventies presteren ten opzichte van de controlegroep. Er zijn Bonferroni gecorrigeerde post-hocs tests ingezet om de groepen afzonderlijk met elkaar te vergelijken.

Deelvraag 1 "Wat is het verschil tussen de foto- en schema-analogie op het herkennen van kenmerkende elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten de analogieën ter beschikking hebben?" werd beantwoord met behulp van een one-way ANOVA en Bonferroni gecorrigeerde post-hoc tests. De one-way ANOVA werd ingezet om te toetsen of er significante verschillen waren tussen de studenten in de foto-analogieconditie, de schema-analogieconditie en de controleconditie op het herkennen van kenmerkende elementen van het landschap tijdens de landschapsopdrachten. Met behulp van post-hoc testen werden de gemiddelde scores op kenmerkende elementen tussen de drie condities onderling vergeleken.

Voor deelvraag 2 "Wat is het verschil tussen de foto- en schema-analogie op het herkennen van samenhang tussen elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten de analogieën ter beschikking hebben?" zijn ook een one-way ANOVA en post-hoc testen ingezet om te toetsen of er overall een verschil is en of er verschillen zijn tussen de studenten in de foto-analogie conditie, de schema-analogie conditie en de controle conditie op de gemiddelde score op samenhang tussen kenmerkende elementen bij de landschapsopdrachten .

Deelvraag 3 "Wat is het verschil na acht dagen tussen de foto-analogie en de schema-analogie op het herkennen van kenmerkende elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten geen beschikking meer hebben over de analogieën?" werd beantwoord met behulp van een one-way ANOVA en post-hoc testen evenals deelvraag 4 "Wat is het verschil na acht dagen tussen de foto-analogie en de schema-analogie op het herkennen van samenhang tussen elementen van een landschap tijdens een landschapsanalyse waarbij studenten geen beschikking meer hebben over de analogieën?". De proeftoets was het meetinstrument voor de beantwoording van deelvraag 3 en 4. Er is een contrastanalyse uitgevoerd in de gevallen dat de overall ANOVA een significant effect liet zien.

Daarbij werd bekeken of de analogiegroepen tezamen verschilden ten opzichte van de gemiddelde score in de controlegroep. Het significantieniveau bij alle statistische analyses is gesteld op $\alpha \leq 0.05$.

3. Resultaten

In deze sectie wordt eerst de onderzoeksgroep beschreven, waarna de verschillende kenmerken van de uitkomstvariabelen worden beschreven. Als laatste worden de resultaten per deelvraag en de aanvullende analyse beschreven.

3.1 Beschrijving steekproef

De onderzoeksgroep bestond uit 70 eerstejaarsstudenten ($n = 70$). Er zaten 24 studenten in de controlegroep en de schema-analogiegroep en 22 studenten in de foto-analogie groep. Er deden 41 mannen en 29 vrouwen mee aan het onderzoek. In de controlegroep en de schema-analogiegroep zaten 14 mannen. In de foto-analogiegroep zaten 13 mannen. De controlegroep en de schema-analogie bevatten ieder 10 vrouwen en in de groep van de foto-analogie zaten 9 vrouwen (Tabel 2). De participanten hadden als vooropleiding mbo niveau ($n = 12$), havo ($n = 51$) en vwo ($n = 7$). De missing values van de landschapsopdrachten en proeftoets zijn niet geïmputeerd, omdat het percentage missing values klein is. Bij de landschapsopdrachten was 6%, afwezig. Bij de proeftoets was 4% afwezig. Daar er acht dagen tussen de landschapsopdrachten en de proeftoets zaten, is de uitval per meetmoment niet gelijk en kon het zijn dat een participant de landschapsopdrachten wel heeft gemaakt en de proeftoets niet. In eerste instantie werd gestratificeerd naar opleidingsniveau en geslacht zoals beschreven in sectie 2.2. Stratificatie naar opleidingsniveau is losgelaten vanwege te kleine aantallen in enkele van de zes strata. Binnen de groep vrouwen is gerandomiseerd naar de verschillende interventies. Bij de mannen is dit op identieke wijze gebeurd (Tabel 2).

Tabel 2

Verdeling Participanten

	Controlegroep n = 24	Groep schema-analogie n = 24	Groep foto- analogie n = 22	Totaal n = 70
Geslacht				
Man	14 (58,3%)	14 (58,3%)	13 (59,1%)	41 (58,6%)
Vrouw	10 (41,7%)	10 (41,7%)	9 (40,9%)	29 (41,4%)
Opleiding				
MBO	5 (20,8%)	5 (20,8%)	2 (9,1%)	12 (17,1%)
HAVO	17 (70,8%)	16 (66,7%)	18 (81,8%)	51 (72,9%)
VWO	2 (8,3%)	3 (12,5%)	2 (9,1%)	7 (10%)

3.2 Beschrijving uitkomstvariabelen

Er zijn vier primaire uitkomstvariabelen gedefinieerd: de somscore van vragen over kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten (KELAtot), de somscore van de vragen over samenhang tussen kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten (SHLAtot), de somscore van de vragen over kenmerkende elementen van de proeftoets (KEPTtot) en de somscore van de vragen over de samenhang tussen kenmerkende elementen van de proeftoets (SHPTtot). Elke uitkomstvariabele is gerelateerd aan één deelvraag. KELAtot is gerelateerd aan deelvraag 1, SHLAtot is gerelateerd aan deelvraag 2, SHLAtot is gerelateerd aan deelvraag 3 en SHPTtot is gerelateerd aan deelvraag 4. Zowel de vragen van de Landschapsopdrachten als de vragen van de proeftoets zijn onderverdeeld in twee categorieën: kenmerkende elementen (KE) en samenhang (SH), zoals aangegeven in sectie 2.3.

KELAtot en SHLAtot vormden samen de landschapsopdrachten. KEPTtot en de SHPTtot vormden samen de proeftoets. Alle uitkomstvariabelen werden bij alle drie experimentele condities gemeten.

3.2.1 Kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten (KELAtot). KELAtot is de somscore van 11 vragen van de landschapsopdrachten die onder de categorie kenmerkende elementen vallen. Vraag 5 is achteraf verwijderd omdat hier een ontwerpfout in bleek te zitten. De maximale theoretisch te behalen waarde is 11 punten. De interne consistentie is gemeten met Cronbach's alpha: KELAtot's Cronbach's alpha = .354. Cronbach's alpha "if item deleted" beweegt zich tussen .145 en de .412. KELAtot heeft de volgende kenmerken: n = 66; minimum = 2; maximum = 9; $M = 4.61$; $SD = 1.77$; skewness = .557; kurtosis = -.187; $W(66) = .937$, $p = 0.002$.

3.2.2 Samenhang tussen de kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten (SHLAtot). SHLAtot is de somscore van 5 vragen van de landschapsopdrachten die onder de categorie samenhangende elementen vallen. De maximaal te behalen score is 5 punten. Cronbach's alpha =

0.338. Cronbach's alpha "if item deleted" beweegt zich tussen .145 en de .412. SHLAtot heeft de volgende kenmerken: $n = 66$; minimum = 0; maximum = 5; $M = 2.03$; $SD = 1.07$; skewness = .487; kurtosis = -.209; $W(63) = .901$, $p = 0.000$.

3.2.3 Kenmerkende elementen van de proeftoets (KEPTtot). KEPTtot is de somscore van 7 vragen van de proeftoets die onder de categorie kenmerkende elementen vallen. De maximaal theoretisch te behalen waarde is 37,5 punten. Cronbach's alpha = 0.311. Cronbach's alpha "if item deleted" beweegt zich tussen .202 en de .342. KELAtot heeft de volgende kenmerken: $n = 67$; minimum = 3; maximum = 31.50; $M = 13.13$; $SD = 5.82$; skewness = .537; kurtosis = .564; $W(63) = .139$, $p = .139$.

3.2.4 Samenhang tussen kenmerkende elementen van de proeftoets (SHPTtot). SHPTtot is de somscore van 9 vragen van de proeftoets die onder de categorie kenmerkende elementen vallen. De maximaal theoretisch te behalen waarde is 57 punten. Cronbach's alpha = 0.430. Cronbach's alpha "if item deleted" beweegt zich tussen .354 en de .447. KELAtot heeft de volgende kenmerken: $n = 67$; minimum = 3; maximum = 43; $M = 17.77$; $SD = 7.98$; skewness = .241; kurtosis = .260; $W(67) = .976$, $p = .221$. Hoewel de normaliteit assumptie bij de uitkomstvariabele KELAtot en SHLAtot geschonden lijkt aan de hand van de normaliteitstesten (Shapiro-Wilk) is toch gebruikt gemaakt van de one-way ANOVA. Field (2016, p. 444) geeft aan dat bij een groepsgrootte van meer dan 20 participanten per conditie, waarbij de kleinste groep meer dan 20% van alle participanten bevat, de ANOVA robuust is, ondanks het schenden van die assumptie. De interne consistentie is gecontroleerd met Cronbach's alpha. De overall Cronbach's alpha bleek laag te zijn bij alle uitkomstvariabelen. Het weglaten van enkele items had geen wezenlijk verhogende invloed op de alpha. Een landschapsanalyse heeft betrekking op veel verschillende thema's die niet altijd met elkaar verband houden. De vragen in de landschapsanalyses beogen die verschillende thema's te dekken. Waarschijnlijk is dat een medeoorzaak van de lage correlatie tussen de verschillende items.

3.3 Hypothese 1 "kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten"

Hypothese 1 "studenten in de foto-analogie zijn beter in het herkennen van kenmerkende landschapselementen dan studenten in de schema-analogie tijdens de landschapsopdrachten" is getoetst met behulp van een one-way ANOVA om de verschillen in het effect tussen de drie condities te analyseren. De Levene's test is uitgevoerd om te controleren of aan de assumptie van homogeniteit van varianties is voldaan. Uit de Levene's test blijkt dat homogeniteit van varianties mag worden verondersteld: $F(2,63)$, $p = .287$ (Bijlage 4). De overall ANOVA (Bijlage 4) laat zien dat er geen significant verschil is tussen de condities in het effect op de somscore van de kenmerkende elementen van het landschap (KELAtot), $F(2,63) = .304$, $p = .739$, $\omega^2 = -.02$.

Er is geen significant verschil in het effect in KELAtot tussen de groep met de foto-analogie en de groep met de schema-analogie. De Bonferroni gecorrigeerde waarde van de vergelijking van de foto-analogie groep met de schema-analogiegroep geeft $p = 1.00$ (Bijlage 4). Post hoc berekening toont aan

dat de power van de overall one-way ANOVA om een medium effect ($f = .25$) te detecteren .41 is. Voor een groot effect ($f = .40$) is de power 0.82 ($n = 66$, $\alpha = .05$).

3.4 Hypothese 2 “samenhang tussen kenmerkende elementen van de landschapsopdrachten”

Hypothese 2 “studenten in de schema-analogie zijn beter in het ontdekken van samenhang dan studenten in de foto-analogie tijdens de landschapsopdrachten” is getoetst met behulp van een one-way ANOVA om de verschillen in het effect tussen de drie condities te analyseren. De Levene’s test is uitgevoerd om te controleren of aan de assumptie van homogeniteit van varianties is voldaan. Uit de Levene’s test blijkt dat homogeniteit van varianties mag worden verondersteld, $F(2, 63)$, $p = .722$ (Bijlage 4). De overall one-way ANOVA (Bijlage 4) laat zien dat er geen significant verschil was tussen de condities in het effect op de somscores van de samenhangende elementen van de landschapsopdrachten (SHLAtot) tussen de drie groepen, $F(2, 63) = 1.78$, $p = .177$, $\omega^2 = .02$.

Er is geen significant verschil in het effect op SHLAtot tussen de foto-analogiegroep en de schema-analogiegroep, $p = .211$, Bonferroni gecorrigeerd (Bijlage 4). Post hoc berekening leert dat de power van de overall one-way ANOVA om een medium effect ($f = .25$) te detecteren .41 is. Voor een groot effect ($f = .40$) is de power .82 ($n = 66$, $\alpha = .05$).

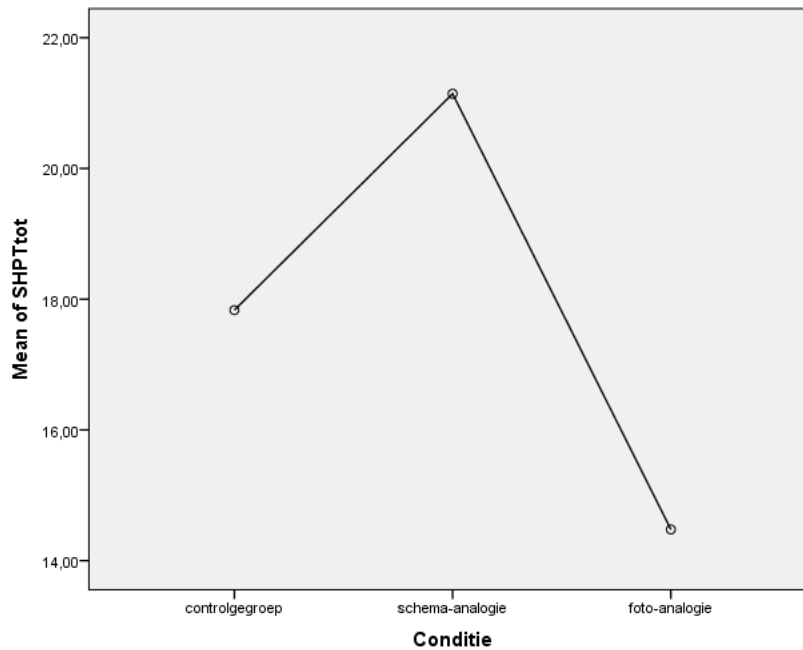
3.5 Hypothese 3 “kenmerkende elementen van de proeftoets”

Hypothese 3 “studenten in de foto-analogie conditie zijn beter in het herkennen van de kenmerkende elementen dan de studenten in de schema-analogie conditie bij de proeftoets” is getoetst met behulp van een one-way ANOVA om de verschillen in het effect tussen de drie condities te analyseren. De Levene’s test is uitgevoerd om te controleren of aan de assumptie van homogeniteit van varianties is voldaan. Homogeniteit van varianties mag worden aangenomen, $F(2, 64)$, $p = .535$ (Bijlage 4). Uit de overall one-way ANOVA (Bijlage 4) komt naar voren dat er geen sprake is van verschil is tussen de drie condities in het effect op de somscore van de kenmerkende elementen van de proeftoets (KEPTtot), $F(2, 64) = 1.23$, $p = .299$, $\omega^2 = .007$. Er is geen significant verschil in het effect op KEPTtot tussen de foto-analogiegroep en de schema-analogiegroep, $p = 0.487$ (Bijlage 4), Bonferroni gecorrigeerd. Post hoc berekening toont dat de power van de overall one-way ANOVA om een medium effect ($f = .25$) te detecteren 0.41 is. Voor een groot effect ($f = .40$) is de power 0.82 ($n = 67$, $\alpha = .05$).

3.6 Hypothese 4 “samenhang tussen kenmerkende elementen van de proeftoets”

Hypothese 4 “studenten in de schema-analogie conditie zijn beter in het ontdekken van samenhang tijdens de proeftoets dan de studenten in de foto-analogie conditie” is getoetst met behulp van een one-way ANOVA om de verschillen in het effect tussen de drie groepen te analyseren. De Levene’s test is uitgevoerd om te controleren of aan de assumptie van homogeniteit van varianties is voldaan. Homogeniteit van varianties mag worden verondersteld, $F(2, 64)$, $p = .364$ (Bijlage 4). Het

gemiddelde in de controlegroep is $M = 17.83$ ($n = 24$), het gemiddelde in de schemagroep is $M = 21.14$ ($n = 21$) en het gemiddelde in de fotogroep is $M = 14.48$ ($n = 22$). De uitgevoerde one-way ANOVA om de verschillen in het effect van de drie groepen te analyseren toont aan dat er een verschil in het effect is tussen de drie condities op de somscore van de samenhangende elementen in de proeftoets (SHPT_{tot}), $F(2,64) = 4.10$ $p = .021$ (Bijlage 4), $\omega^2 = .08$. Uit de post hoc tests blijkt een significant verschil in het effect op SHPT_{tot} tussen de groep met de foto-analogie en de groep met de schema-analogie, $p = .017$ (Figuur 2).



Figuur 3. Gemiddelde score op SHPT_{tot} per conditie

Uit de post hoc berekening blijkt dat de power van de overall one-way ANOVA om een medium effect ($f = .25$) te detecteren .41 is. Voor een groot effect ($f = .40$) is de power 0.82 ($n = 67$, $\alpha = .05$). De contrastanalyse laat bij tweezijdige toetsing zien dat de controlegroep niet verschilt van de interventiegroepen tezamen, $t(64) = .012$, $p = .990$ (Bijlage 4). Uit de eenzijdige toetsing blijkt dat de beide interventiegroepen tezamen niet beter presteerden dan de controlegroep, $p = 0.505$. In Tabel 3 staan de resultaten van de analyses per uitkomstmaat beschreven.

Tabel 3

Resultaten per Uitkomstmaat

Uitkomstvariabele	overall	0 controlegroep	1 schema- analogie	2 foto- analogie	overall	vergelijking schema- en foto-analogie ¹
	n = 70	n = 24	n = 24	n = 22		
KELA _{tot} <i>M (SD)</i>	4.61(1.77)	4.36 (2.01)	4.74 (1.84)	4.71 (1.45)	<i>p</i> = .739	<i>p</i> = 1.00
	n = 66	n = 22	n = 23	n = 21		
SHLA _{tot} <i>M (SD)</i>	2.03 (1.07)	1.95 (1.21)	2.35 (1.03)	1.76 (.89)	<i>p</i> = .177	<i>p</i> = .211
	n = 66	n = 22	n = 23	n = 21		
KEPT _{tot} <i>M (SD)</i>	13.13 (5.82)	13.77 (6.46)	14.05 (4.84)	11.55 (5.87)	<i>p</i> = .299	<i>p</i> = .487
	n = 67	n = 24	n = 21	n = 22		
SHPT _{tot} <i>M (SD)</i>	17.77 (7.98)	17.83 (7.56)	21.14 (8.92)	14.48 (6.26)	<i>p</i> = .021	<i>p</i> = .017
	n = 67	n = 24	n = 21	n = 22		

¹ Bonferroni gecorrigeerd

3.7 Aanvullende analyses

Er is tevens onderzocht of studenten die goed scoren op de analogie zelf, de préscore, ook beter scoren op de vier uitkomstvariabelen. Er blijkt binnen de foto-analogieconditie een sterke correlatie tussen de préscore en de KELAtot ($n=21$), $r = .6$ en $p = .007$. Binnen de schema-analogieconditie blijkt ook een sterke correlatie tussen de préscore en de SHPTtot, $r = .5$, $p = .012$.

Er is een correlatieanalyse gedaan tussen de vier primaire uitkomstmaten, waaruit blijkt dat de uitkomstvariabelen zwak positief met elkaar samenhangen, r beweegt zich tussen .207 en de .375.

De strata zijn gevormd op basis van geslacht. Uit de ongepaarde t-toets blijkt dat er geen significante verschillen zijn tussen man en vrouw op de verschillende uitkomstmaten. Ook is er geen significant verschil tussen de verschillende opleidingsniveaus op de vier uitkomstvariabelen. De uitkomsten van de aanvullende analyses staan in Bijlage 5.

4. Discussie

4.1 Bespreking van de resultaten

In deze studie is onderzocht welk type analogie het meest bijdraagt aan het herkennen van landschapselementen en de samenhang daartussen tijdens een landschapsanalyse door eerstejaars hbo-studenten. De foto-analogie en schema-analogie zijn met elkaar vergeleken. Om het effect van deze analogieën te vergelijken werden studenten ingedeeld in de schema-, foto- of controlegroep. De interventiegroepen kregen instructie over de analogie en maakten direct daarna de landschapsopdrachten. De controlegroep begon direct aan de landschapsopdrachten. 8 dagen later maakten de groepen de proeftoets.

De scores op de vier uitkomstvariabelen waren ten opzichte van de theoretische maxima relatief laag. Het overall gemiddelde van de KELAtot score is 41,87% van het theoretisch maximum. Het overall gemiddelde van de SHLAtot score is 40,61% van het theoretisch maximum. Het overall gemiddelde van de KEPTtot score is 35% van het theoretisch maximum. Het overall gemiddelde van de SHPTtot score is 31% van het theoretisch maximum. Dit wijst erop dat studenten de toetsen erg moeilijk vonden.

De eerste hypothese was dat de foto-analogie zou leiden tot het beter herkennen van kenmerkende landschapselementen (KELAtot) dan de schema-analogie tijdens de landschapsopdrachten. De resultaten ontkrachten deze hypothese. Uit de resultaten blijkt dat er geen verschil zit tussen de drie condities. Dit lijkt tegenstrijdig te zijn met eerder onderzoek van Mason et al. (2013) en Ntim (2013) die lieten zien dat de toegankelijkheid van het geheugen sterk wordt beïnvloed door oppervlakkige kenmerken en visuele representaties.

Een eerste verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat in de foto-analogie elementen zijn opgenomen waar de novices nog niet voldoende vertrouwd mee waren. Hierdoor kon geen beroep worden gedaan

op voorkennis. ‘Novices’ hebben zich wellicht niet kunnen focussen op elementen waarmee zij vertrouwd zijn (Catrambone & Holyoak, 1989; Clement, 1998; Gegenfurtner et al., 2011; Kalyuga & Singh, 2016). Dit zou betekenen dat deze foto-analogie ongeschikt is.

Een tweede verklaring zou kunnen zijn dat studenten geen verband legden tussen de rol van de kenmerkende elementen in de analogie en de rol van de kenmerkende elementen in de landschapsopdrachten. Clement (1998) noemde in zijn onderzoek het belang van het aanbieden van een analogie in kleine stapjes (bridging) waardoor het makkelijk wordt de analogie toe te passen. De vragen behorende bij de fotosets zouden in kleinere deelvragen kunnen worden opgesplitst. Tevens geeft hij aan dat “bridging” het breder toepassen van een denkschema bevordert. Zo kan bijvoorbeeld fotoset 1 waarbij bij het ene gebied wel water zichtbaar is en bij het andere gebied water niet zichtbaar is worden uitgebreid met fotosets van water in verschillende hoogtegebieden en fotosets met verschillende bodems waar water een rol speelt. Op deze wijze zien studenten de verschillende rollen die water speelt in een landschap. Hierdoor kunnen studenten wellicht beter bepalen op welke wijze water zich manifesteert in een landschap en zien ze het kenmerkende element in verschillende rollen.

Een derde verklaring dat de hypothese niet werd bevestigd kan zijn dat het ontdekken van samenhang tussen kenmerkende elementen nodig is om te bepalen wat een kenmerkend element is voor een landschap. Eerder onderzoek toonde aan dat het tonen van afbeeldingen van kenmerken die een sleutelrol spelen het ophalen van informatie uit het langetermijngeheugen faciliteert (Chen et al., 2010). Echter, afbeeldingen die verwijzen naar de relatie tussen de bronanaloog en het doel helpen volgens Chen et al. (2010) het probleem op te lossen en samenhang te zien. Dit zou kunnen betekenen dat voor het herkennen van kenmerkende elementen studenten de samenhang ertussen moeten begrijpen.

De tweede hypothese was dat studenten in de schema-analogiegroep beter waren in het ontdekken van samenhang tijdens de landschapsopdrachten. De resultaten wezen uit dat er geen significant verschil is tussen de drie condities. Een eerste mogelijke verklaring is dat novices nog niet in staat zijn geweest om eerdere informatie in de les te coderen waardoor ze geen schema’s hebben ontwikkeld. Bij het maken van opdrachten is het dan lastiger de eerder opgedane kennis op te roepen en toe te passen (Gentner et al., 2003; Holyoak, 2012). Dit zou kunnen betekenen dat in een zeer vroeg stadium binnen het onderwijs de schema-analogie geen verschil kan laten zien ten opzichte van de andere condities.

Een tweede verklaring voor het feit dat de studenten in de schema-analogie niet significant beter presteerden kan gezocht worden in een te hoge belasting, de ‘cognitive load’, van het werkgeheugen. De ‘intrinsic’ load is een onderdeel van de cognitive load en heeft betrekking op de complexiteit van de opdracht. De schema-analogie lijkt complex. Voor de prescore (de score op de analogie zelf) konden de studenten 13 punten halen en de gemiddelde score was 5,96. Ook zou de extraneous load, die wordt veroorzaakt door instructie materiaal dat niet optimaal ontworpen is, te hoog kunnen zijn. Schema 2 bevat bijvoorbeeld veel tekst, waarvan een deel niet direct gekoppeld is aan de landschapsopdrachten. Dit zou kunnen zorgen voor extraneous load omdat de studenten zich

misschien wel in deze informatie hebben verdiept, terwijl deze niet bruikbaar is bij de landschapsopdrachten. Volgens Paas, Renkl en Sweller (2003) is het belangrijk ervoor te zorgen dat de totale cognitive load binnen de grenzen van het werkgeheugen blijft.

De studenten in de foto-analogiegroep scoorden zelfs lager dan de controlegroep op het ontdekken van samenhang. De vragen bij de fotosets waren gericht op het verklaren van de aanwezigheid van de kenmerkende elementen op de foto. Het kan zijn dat deze verklaringen het gevolg zijn van andere redeneerprocessen dan de redeneerprocessen die dienen te worden gemaakt om de vragen in de schema-analogie te beantwoorden. Uit onderzoek blijkt dat het van belang is dat de aanwezigheid van signalen in de het doel (de landschapsopdrachten) relevante functies van de bronanaloog activeert (Eiriksdottir & Catrambone, 2011).

De derde hypothese bestond uit de verwachting dat studenten in de foto-analogie conditie beter zijn in het herkennen van de kenmerkende elementen dan de studenten in de schema-analogie conditie bij de proeftoets. Deze hypothese werd niet bevestigd. Er was geen verschil tussen de drie condities. Een eerste verklaring voor het niet uitkomen van de hypothese kan liggen in het feit dat specifieke representaties minder geschikt zijn voor transfer. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat abstracte kennisrepresentaties, zoals schema's, eerder transfer ondersteunen dan concrete, specifieke representaties (Bassok, Chi, Lewis, Reimann, & Glaser, 1989; Chi & VanLehn, 2012; Fong & Nisbett, 1991). Realistische representaties zouden minder snel uit het geheugen kunnen worden opgehaald omdat deze als minder vergelijkbaar wordt beschouwd met de nieuwe situatie. Het identificeren van de bruikbare eigenschappen van zowel de analoog als het doel is belangrijk omdat studenten gevoelig zijn voor misinterpretaties (Guerra-Ramos, 2011; Niebert et al., 2012; Treagust et al., 1998). Dit zou kunnen betekenen dat foto-analogieën inderdaad minder geschikt zijn voor het herkennen van kenmerkende elementen op de middellange termijn.

Een tweede verklaring voor het niet uitkomen van de hypothese kan zijn dat studenten zich bij de foto-analogie te veel gefocust hebben op oppervlakkige elementen (Niebert et al., 2012; Ntim, 2013), waardoor ze kenmerkende elementen hebben gemist. Hierdoor kan het zijn dat de studenten in een nieuwe context zoals de proeftoets niet de juiste elementen herkennen.

Een laatste verklaring voor het ontbreken van een significant betere prestatie op de proeftoets kan liggen in de redeneerprocessen. Het kan zijn dat het redeneerproces bij de analogie, anders was dan het redeneerproces bij de vragen in de proeftoets. Het in kaart brengen van het redeneerproces bij het maken van de analogie en de proeftoets zou inzichten hierin kunnen geven. Er moet dan beoordeeld worden of de vergelijking structureel consistent is met de bronanalogie en of de geprojecteerde gevolgtrekkingen uit de analogie volgen (Clement, 1998; Gentner, 1988).

De vierde hypothese dat de studenten in de schema-analogie conditie beter zijn in het ontdekken van samenhang tijdens de proeftoets dan de studenten in de foto-analogie conditie werd bevestigd. De studenten in de schema-analogie conditie presteerden echter niet significant beter dan de studenten in de controleconditie bleek uit de post-hoc tests. De gemiddelde relatieve score ten opzichte van het

theoretisch maximum was 31% voor de controlegroep, 37% voor de schemagroep en 25% voor de fotogroep. Een eerste verklaring voor het feit dat de studenten in de schema-analogie niet significant beter presteerden dan de controlegroep kan liggen in de cognitive overload. Het werkgeheugen zou overbelast kunnen zijn op het moment dat de schema-analogie werd gemaakt, zoals beschreven bij de bespreking van hypothese 2. Voor het schematiseren van nieuwe informatie, zoals bij een analogie, is het noodzakelijk dat er voldoende werkgeheugen beschikbaar is (Paas et al., 2003). Indien tijdens het maken van de analogie en landschapsopdrachten het werkgeheugen overbelast was, dan zijn mogelijk niet alle verbanden tussen de samenhangende elementen opgeslagen in het langetermijngeheugen. Dit zou kunnen betekenen dat tijdens de proeftoets de informatie niet kon worden opgehaald. Tevens is voor het opsporen van een medium effect de power te laag.

Een tweede verklaring voor de afwezigheid van een significant verschil tussen de schema-analogie groep en de controlegroep zou kunnen liggen in de complexiteit van de vragen in de proeftoets zelf. Voor SHPT tot konden 57,5 punten worden gehaald en het overall gemiddelde was 17,77. Op deze uitkomstvariabele was het slechtst gescoord. De vragen in de SHTP tot lijken te complex. Dit heeft mogelijk ook intrinsieke cognitieve overload veroorzaakt. Paas et al. (2003) geven aan dat intrinsieke cognitieve overload vaker voorkomt bij beginnende lerenden omdat ze nog niet terug kunnen vallen op bestaande denkschema's. Deze overload zou een reden kunnen zijn dat de opgedane kennis bij de analogieën niet op te halen was uit het langetermijngeheugen.

4.2 Beperkingen van het onderzoek en aanbevelingen

In dit onderzoek zijn de landschapsopdrachten en de proeftoets ingezet als meetinstrumenten. De meetinstrumenten lijken niet valide. Het validatieproces zou uit kwalitatieve studies moeten bestaan om vast te stellen of vragen in de meetinstrumenten goed worden geïnterpreteerd door de doelgroep en kwantitatieve studies om vast te stellen of het meetinstrument de gedefinieerde constructen meet. In deze studie zijn de meetinstrumenten gevalideerd door een derdejaars student de vragen te laten lezen en hier feedback op te laten geven. Deze student controleerde de vragen op leesbaarheid en begripelijkheid. Aan de hand van de uitkomsten zijn de vragen bijgesteld. Vanwege beperkte tijd was uitgebreidere validatie niet mogelijk.

In het huidige onderzoek was het niet realistisch en haalbaar de meetbetrouwbaarheid- en nauwkeurigheid te onderzoeken. In een onderwijscontext is het namelijk niet wenselijk dat studenten meerder keren eenzelfde vraag krijgen voorgelegd. Daarnaast was de overall Cronbach's alpha laag. Voor een vervolg onderzoek is het aan te bevelen de gebruikte vragenlijsten te herzien met als doel een hogere interne consistentie te verkrijgen. De constructen zouden scherper gedefinieerd moeten worden.

Een ander aandachtspunt in het onderzoek is de wijze waarop de studenten de landschapsopdrachten en de toets gemaakt hebben. Zij hebben thuis in de Blackboard omgeving de toetsen gemaakt. In deze omgeving is het niet mogelijk bij elkaar af te kijken. Digitale communicatie

met andere studenten kon echter niet worden uitgesloten. Om de kans op communicatie zoveel mogelijk te verkleinen hebben alle studenten op hetzelfde ogenblik de landschapsopdrachten gemaakt en is de proeftoets ook op één tijdstip gemaakt. Ook is een tijdslimiet ingesteld. Terwijl de studenten de toets maakten waren zij ook ingelogd in een teamsvergadering waarbij de onderzoekster aanwezig was. Voor vragen over het proces was de onderzoekster bereikbaar.

Uit de resultaten blijkt dat het gemiddelde van de studenten in de schema-analogiegroep bij alle vier de uitkomstvariabelen iets hoger ligt, hoewel niet significant hoger. Het is daarom aan te bevelen de schema-analogie verder te ontwikkelen. De prescore op de schema-analogie was laag, hetgeen kan duiden op hoge complexiteit. Het vereenvoudigen van deze analogie zou wellicht kunnen leiden tot nog betere scores op de landschapsopdrachten en de proeftoets. Aanvullend onderzoek zou kunnen aantonen in hoeverre de analogie cognitive overload veroorzaakt.

5. Conclusies en implicaties

Uit dit onderzoek blijkt dat de schema-analogie leidt tot betere prestaties dan de foto-analogie op samenhang tussen kenmerkende elementen op middellange termijn. Dit sluit aan bij eerdere bevindingen dat schema's geschikt zijn dan een foto-analogie vanwege de eenvoud en de mogelijkheid causale verbanden goed in beeld te brengen. Er was geen significant verschil tussen de controle conditie en de schema-conditie op deze uitkomstvariabele. Er was ook geen verschil tussen de drie condities op het herkennen van kenmerkende elementen (op korte en middellange termijn) en samenhang tussen de kenmerkende elementen op korte termijn. De conclusie zou kunnen worden getrokken dat de schema-analogie geen verschil maakt. Toch lag het gemiddelde van de studenten in de schema-analogie op korte- en op middellange termijn op zowel de kenmerkende elementen als de samenhang daartussen hoger dan dat van de andere groepen. Een schema-analogie lijkt ondersteunend te zijn omdat studenten in de schema-analogie conditie op alle vier uitkomstvariabelen beter presteerden, hoewel niet significant beter. Op basis van dit onderzoek lijken foto-analogieën ongeschikt om eerstejaarsstudenten te helpen een landschap te analyseren.

Uit de scores van de landschapsopdrachten en de proeftoets blijkt dat het analyseren van het landschap ingewikkeld is voor novices, zoals ook uit de literatuur blijkt. De huidige bevindingen geven aanleiding om te onderzoeken of het zinvol is om voorafgaand aan landschapsanalyses vaker schema-analogieën in te zetten. Het verdient aanbeveling de schema-analogieën verder door te ontwikkelen en te ontdoen van overbodige informatie, zoals in de schema-analogie over water. Voor het inzetten van de schema-analogie zouden de vragen behorende bij de schema-analogieën bij meerdere studenten getoetst kunnen worden op begrijpelijkheid. Doorontwikkeling van de schema-analogie zou eventuele cognitive overload kunnen verminderen. Ten slotte zouden meetschema's kunnen worden opgesteld voor het doen van metingen en hermetingen om de betrouwbaarheid van de meetinstrumenten te verhogen.

Inzichten die zijn verkregen uit dit onderzoek kunnen mogelijk bijdragen aan het ondersteunen van landschapsanalyses bij eerstejaarsstudenten om zowel kenmerkende elementen als de samenhang daartussen op korte en middellange termijn te herkennen.

6. Referenties

- Alfieri, L., Nokes-Malach, T., & Schunn, C. (2013). Learning through case comparisons: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 48(2), 87-113.
doi:10.1080/00461520.2013.775712
- Antrop, M. (2000). Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77(1-2), 17-28.
- Antrop, M. (2010). *Perspectieven op het landschap; achtergronden om landschappen te lezen en te begrijpen*. Gent: Academia Press.
- Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn? A Taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin*, 128(4), 612-637. doi:10.1037/0033-2909.128.4.612
- Bassok, M., Chi, M. T., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13(2), 145-182. doi:10.1207/s15516709cog1302_1
- Biggs, J. (2012). What the student does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 31(1), 39-55. doi:10.1080/07294360.2012.642839
- Catrambone, R., & Holyoak, K. J. (1989). Overcoming contextual limitations on problem-solving transfer. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 15(6), 1147-1156. doi:10.1037/0278-7393.15.6.1147
- Chen, Z., Mo, L., Honomichl, R., & Sohn, M.-H. (2010). Analogical symbols: The role of visual cues in long-term transfer. *Metaphor & Symbol*, 25(2), 93-113. doi:10.1080/10926481003716000
- Chi, M. T. H., & VanLehn, K. A. (2012). Seeing deep structure from the interactions of surface features. *Educational Psychologist*, 47(3), 177-188. doi:10.1080/00461520.2012.695709
- Christie, S., & Gentner, D. (2010). Where hypotheses come from: Learning new relations by structural alignment. *Journal of Cognition & Development*, 11(3), 356-373.
doi:10.1080/15248371003700015
- Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. In R. E. Mayer (Red.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 97-115). New York, NY: Cambridge University Press.
- Clement, J. J. (1998). Expert novice similarities and instruction using analogies. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1271-1286. doi:10.1080/0950069980201007
- Cobb, P., & Bowers, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher*, 28(2), 4-15. doi:10.2307/1177185
- Dagher, Z. R. (1995). Analysis of analogies used by science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 259-270. doi:10.1002/tea.3660320306
- Dunbar, K. (2001). The analogical paradox: Why analogy is so easy in naturalistic settings yet so difficult in the psychological laboratory. In D. Gentner, K. J. Holyoak & B. N. Kokinov

- (Reds.), *The analogical mind: Perspectives from cognitive science* (pp. 313-334). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Eiriksdottir, E., & Catrambone, R. (2011). Procedural instructions, principles, and examples: How to structure instructions for procedural tasks to enhance performance, learning, and transfer. *Human Factors*, 53(6), 749-770. doi:10.1177/0018720811419154
- Field, A. (2016). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4^e ed. druk). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Fong, G. T., & Nisbett, R. E. (1991). Immediate and delayed transfer of training effects in statistical reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120(1), 34-45. doi:10.1037/0096-3445.120.1.34
- Gegenfurtner, A., Lehtinen, E., & Säljö, R. (2011). Expertise differences in the comprehension of visualizations: a meta-Analysis of eye-tracking research in professional domains. *Educational Psychology Review*, 23(4), 523-552. doi:10.1007/s10648-011-9174-7
- Gentner, D. (1988). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. In A. M. Collins & E. E. Smith (Reds.), *Readings in cognitive science: A perspective from psychology and artificial intelligence* (pp. 303-310). San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
- Gentner, D., Levine, S. C., Ping, R., Isaia, A., Dhillon, S., Bradley, C., & Honke, G. (2016). Rapid learning in a children's museum via analogical comparison. *Cognitive Science*, 40(1), 224-240.
- Gentner, D., Loewenstein, J., & Thompson, L. (2003). Learning and transfer: A general role for analogical encoding. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 393. doi:10.1037/0022-0663.95.2.393
- Gick, M. L. (1985). The effect of a diagram retrieval cue on spontaneous analogical transfer. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 39(3), 460-466. doi:10.1037/h0080073
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15(1), 1-38. doi:[https://doi.org/10.1016/0010-0285\(83\)90002-6](https://doi.org/10.1016/0010-0285(83)90002-6)
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1987). CHAPTER 2 - The cognitive basis of knowledge transfer. In S. M. Cormier & J. D. Hagman (Reds.), *Transfer of Learning* (pp. 9-46). San Diego: Academic Press.
- Grol, R. (2015). *Investigating economic Classroom Experiments: How economic classroom experiments can support the economic literacy of students in secondary education* (Proefschrift). Ipskamp Drukkers, Nijmegen.
- Guerra-Ramos, M. T. (2011). Analogies as tools for meaning making in elementary science education: How do they work in classroom settings? *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(1), 29-39.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1993). Teaching with analogies: A case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1291-1307. doi:10.1002/tea.3660301010

- Holyoak, K. J. (2012). Analogy and relational reasoning. In K. Holyoak & R. G. Morrison (Eds.), *The oxford handbook of thinking and reasoning*. Oxford: Oxford University Press Inc.
- Holyoak, K. J., & Koh, K. (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory & Cognition*, 15(4), 332-340. doi:10.3758/BF03197035
- Holyoak, K. J., Lee, H. S., & Lu, H. (2010). Analogical and category-based inference: A theoretical integration with Bayesian causal models. *Journal of Experimental Psychology: General*, 139(4), 702-727. doi:10.1037/a0020488
- Jee, B. D., Uttal, D. H., Gentner, D., Manduca, C., Shipley, T. F., Tikoff, B., . . . Sageman, B. (2010). Commentary: Analogical thinking in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 58(1), 2-13.
- Joseph, J., & Dwyer, F. (2015). The Effects of Prior Knowledge, Presentation Mode, and Visual Realism on Student Achievement. *The Journal of Experimental Education*, 52, 110-121. doi:10.1080/00220973.1984.11011879
- Kalyuga, S., & Singh, A.-M. (2016). Rethinking the boundaries of cognitive load theory in complex learning. *Educational Psychology Review*, 28(4), 831-852. doi:10.1007/s10648-015-9352-0
- Keane, M. T. (1988). *Analogical problem solving*. Chichester, West Sussex; Oxford: Ellis Horwood Halsted Press.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice hall.
- Kurtz, K. J., & Gentner, D. (2013). Detecting anomalous features in complex stimuli: The role of structured comparison. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 19(3), 219-232. doi:10.1037/a0034395
- Larsen-Freeman, D. (2013). Transfer of learning transformed. *Language Learning*, 63, 107-129. doi:10.1111/j.1467-9922.2012.00740.x
- Levels, M., Belfi, B., & van der Velden, R. (2015). *De jongens tegen de meisjes: een onderzoek naar verklaringen voor verschillen in studiesucces van jongens en meisjes in mbo, hbo en wo*. Maastricht: Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA).
- Lobato, J. (2006). Alternative perspectives on the transfer of learning: History, issues, and challenges for future research. *Journal of the Learning Sciences*, 15(4), 431-449. doi:10.1207/s15327809jls1504_1
- Mason, L., Pluchino, P., Tornatora, M., & Ariasi, N. (2013). An eye-tracking study of learning from science text with concrete and abstract illustrations. *Journal of Experimental Education*, 81(3), 356-384. doi:10.1080/00220973.2012.727885
- Matlen, B. J., Gentner, D., & Franconeri, S. L. (2020). Spatial alignment facilitates visual comparison. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 46(5), 443-457. doi:10.1037/xhp0000726

- Medin, D. L., & Ross, B. H. (1989). The specific character of abstract thought: Categorization, problem solving, and induction. In R. J. Sternberg (Red.), *Advances in the psychology of human intelligence, Vol 5* (pp. 189-223). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Niebert, K., Marsch, S., & Treagust, D. F. (2012). Understanding needs embodiment: A theory-guided reanalysis of the role of metaphors and analogies in understanding science. *Science Education*, 96(5), 849-877. doi:10.1002/sce.21026
- Ntim, S. (2013). Differential effects of analogy types on retrievability and inferential induction in text comprehension. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(1).
- Oost, K., De Vries, B., & Van der Schee, J. A. (2011). Enquiry-driven fieldwork as a rich and powerful teaching strategy: School practices in secondary geography education in the Netherlands. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(4), 309-325.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38(1), 1-4. doi:10.1207/S15326985EP3801_1
- Perkins, D., & Salomon, G. (2012). Knowledge to go: a motivational and dispositional view of transfer. *Educational Psychologist*, 47(3), 248-258. doi:10.1080/00461520.2012.693354
- Ragni, M., & Strube, G. (2014). Cognitive Complexity and Analogies in Transfer Learning. *KI - Künstliche Intelligenz*, 28(1), 39-43. doi:10.1007/s13218-013-0288-6
- Rau, M. (2017). Conditions for the effectiveness of multiple visual representations in enhancing STEM learning. *Educational Psychology Review*, 29(4), 717-761. doi:10.1007/s10648-016-9365-3
- Sagi, E., Gentner, D., & Lovett, A. (2012). What difference reveals about similarity. *Cognitive Science*, 36(6), 1019-1050.
- Scheiter, K., Gerjets, P., Huk, T., Imhof, B., & Kammerer, Y. (2009). The effects of realism in learning with dynamic visualizations. *Learning & Instruction*, 19(6), 481-494. doi:10.1016/j.learninstruc.2008.08.001
- Son, J. Y., Dumas, L. A. A., & Goldstone, R. L. (2010). When do words promote analogical transfer? *Journal of Problem Solving*, 3(1), 52-92. doi:10.7771/1932-6246.1079
- Treagust, D. F., Harrison, A. G., & Venville, G. J. (1998). Teaching science effectively with analogies: An approach for preservice and inservice teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 85-101.
- Van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2018). *Ten steps to complex learning. A systematic approach to four-component instructional design*. New York: Routledge.
- Van Westhreenen, J. (1987). Betekenis van disciplinaire kennis in het kader van de lerarenopleiding en leerplanontwikkeling. In *Professionalisering van onderwijsgeveenden* (pp. 171-200). Alblasterdam: Offsetdrukkerij Kanters B.V.

Widgren, M. (2004). Can Landscapes be Read? In S. H. Palang H., Antrop M., Setten G. (Red.), *European rural landscapes: Persistence and change in a globalising environment* (pp. 455-465). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

7. Bijlagen

Bijlage 1A: Foto-analogie met bijbehorende instructie

In dit onderdeel verken je het Limburgs heuvellandschap aan de hand van filmpjes die zijn opgenomen in dit landschap. Hieronder zie je eerst een aantal sets van foto's van andere landschappen. Bij elke set foto's staan vragen over deze foto's. Beantwoord eerst deze vragen voordat je aan de landschapsopdrachten begint. De foto's met vragen ondersteunen je om de aandacht te richten op belangrijke aspecten van de landschapsanalyse. A1 t/m A5 zijn vragen over foto's die betrekking hebben op onderstaande thema's: bodem, cultuur/infrastructuur, flora en fauna, rol water, hoogteverschillen en massa-ruimtelijke verdeling. Nadat je de vragen bij de foto's hebt beantwoord, maak je de opdrachten van de landschapsanalyse.

De opdrachten bestaan uit het beantwoorden van verschillende vragen. Bij de meeste opdrachten horen één of meerdere filmpjes. Je bekijkt dan eerst het filmpje voordat je de opdracht maakt. Sommige filmpjes staan bij meerdere opdrachten en bij sommige opdrachten staan geen filmpjes.

Maak de opdrachten individueel en maak alleen gebruik van de filmpjes als hulpmiddel. We verzoeken je geen gebruik van internet of andere bronnen. Alleen op deze manier kan er op een betrouwbare manier beoordeeld worden hoe jij de landschapsanalyse hebt uitgevoerd. Deze opdrachten zijn ter oefening en tellen niet mee voor je eindcijfer.

Belangrijk: Zorg dat je de toets op volledig scherm zet, zodat de foto's niet aan elkaar 'plakken'. Voor de opdrachten krijg je 2 uur. Nadat je de opdrachten gemaakt hebt druk je op de knop "opslaan en verzenden" om de toets daadwerkelijk in te leveren.

We wensen je een leuke tour door het Limburg Heuvellandschap!

Set foto's

Thema's: bodem, cultuur/infrastructuur, flora en fauna, rol water, hoogteverschillen, massa-ruimtelijke verdeling. Per fotoset 3 vragen, 1 punt per vraag te behalen. In totaal 15 punten te behalen.

Fotoset 1: flora en fauna en water



De vergelijking van bovenstaande foto's kan je helpen bij het beantwoorden van de opdrachten.

Welke gelijkenissen zie je tussen de foto's op het gebied van water, fauna en flora?

Flora en fauna passend bij het landschapstype: heide en moeras/oevervegetatie

Foto's zijn beide heel kenmerkend voor hun eigen landschapstype: rivierlandschap en zandlandschap.

Beide landschappen zijn ontstaan uit cultuurhistorie: de mens heeft invloed gehad

Welke verschillen zie je tussen de foto's op het gebied van water, fauna en flora?

Bovenste foto is een erg nat gebied, dat trekt typische flora en fauna aan. Soorten die elders niet voorkomen.

Onderste foto is juist een erg droog gebied. Doordat de hydrologische omstandigheden zo verschillen in beide plaatjes zie je ook een totaal ander landschap. Andere bomen en struiken, andere dieren.

Welke oorzaken liggen aan deze verschillen ten grondslag?

De ligging van deze landschappen. Zandgronden liggen hoger in het landschap.

Zandgronden hebben een lagere grondwaterstand (op wat slecht doorlatende bodemlagen na dan (daar vind je vennen)).

Fotoset 2: massaruimte en hoogteverschillen



De vergelijking van bovenstaande foto's kan je helpen bij het beantwoorden van de opdrachten.

Welke gelijkenissen zie je tussen de foto's op het gebied van hoogte en de verhouding tussen massa en ruimte?

Beide landschappen staan/stonden onder invloed van water. Het water heeft de bergen in de canyon zo uitgesleten. Het bovenste plaatje is een polder, hier was eerst water, door ingrijpen van de mens is dit gebied nu bruikbaar. Aan de andere kant van de dijk is nog steeds te zien hoe het water invloed heeft op het landschap: (kleinschalig)krekenlandschap.

Als je op de toppen van de bergen staat, heb je een gigantisch uitzicht over het landschap waar de

rivier zich ingesleten heeft. Bovenop is dat landschap vlak en ruimtelijk. Hetzelfde geldt voor het polderlandschap, dat is ook erg open. Zeker als je op de dijk staat.

Welke verschillen zie je tussen de foto's op het gebied van op het gebied van hoogte en de verhouding tussen massa en ruimte?

Het ene landschap is heel rationeel: door de mens geschapen. Rechttoe rechtaan. Het andere is juist door het water/de rivier ontstaan.

het ene landschap is ontzettend plat en overzichtelijk, terwijl het canyonlandschap dat alleen is als je helemaal bovenop staat. Sta je beneden in de canyon dan is het landschap alles behalve ruimtelijk, maar ervaar je ontzettend veel massa.

Welke oorzaken liggen aan deze verschillen ten grondslag?

De ontstaansgeschiedenis van de gebieden: de mens versus de natuur

Fotoset 3: infrastructuur



De vergelijking van bovenstaande foto's kan je helpen bij het beantwoorden van de opdrachten.

Welke gelijkenissen zie je tussen de foto's op het gebied van infrastructuur?

Vrij vlakke wegen (als in: geen of weinig hoogteverschil) Beide wegen zijn niet heel erg breed en ze zijn verhard. Beide wegen bevinden zich in een landbouwgebied

Welke verschillen zie je tussen de foto's op het gebied van op het gebied infrastructuur?

de ene weg is heel recht en strak, de ander heeft bochten

Welke oorzaken liggen aan deze verschillen ten grondslag?

Op links: het gemaakte landschap. Polders, gemalen, rechte verkaveling, grote percelen. Kleigebied.

Op rechts: een oud landschap, wegen werden aangelegd op de meest geschikte route: zo min mogelijk arbeid om van a naar b te komen. zandgebied

Fotoset 4 cultuur:



De vergelijking van bovenstaande foto's kan je helpen bij het beantwoorden van de opdrachten.

Welke gelijkenissen zie je tussen de foto's qua bebouwing?

Beide gebieden bevatten boerderijen met schuren

Welke verschillen zie je tussen de foto's qua bebouwing ?

Bovenste foto; oude boerderijen, waarschijnlijk veengebied. Hooimijt op het erf: veel hooiland in de buurt. Boerderij ligt iets hoger in het landschap, waarschijnlijk aan een dijk of oude oeverwal. Erf

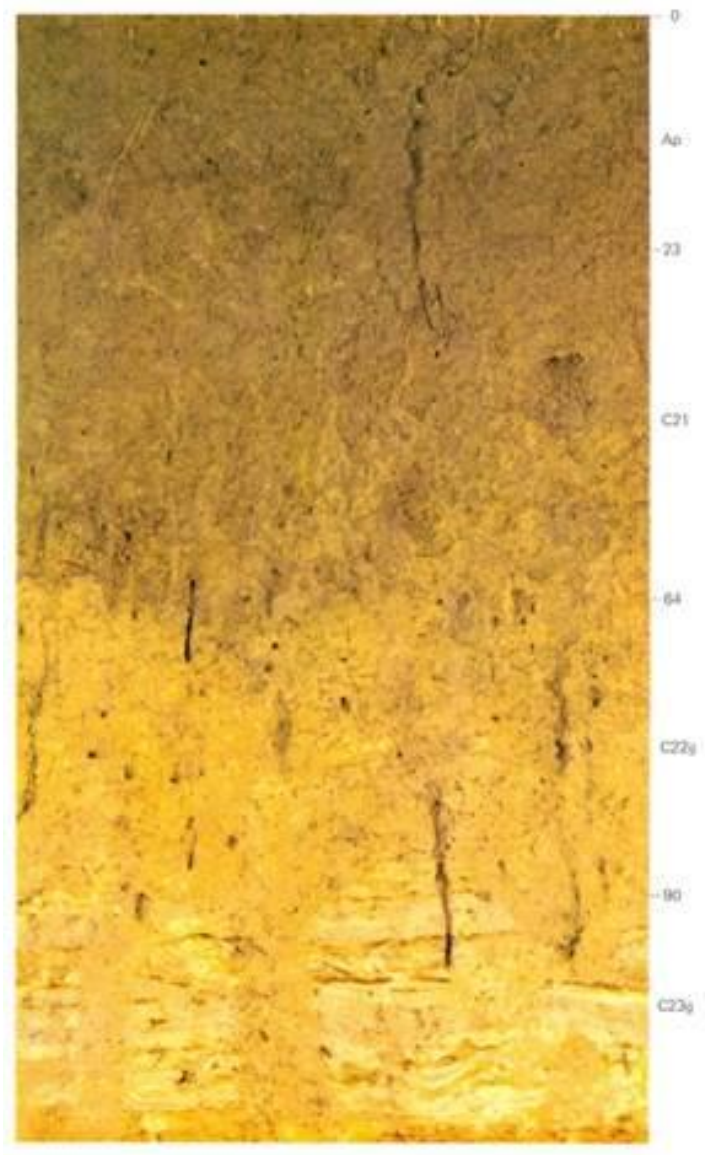
loopt steeds verder naar beneden. Erven zijn smal: gebouwen staan achter elkaar, woonhuis aan de straat. Bebouwing in linten.

Onderste foto; kommen (denk ik?? Vruchtbaar rivierengebied. Grote nieuwbouw schuren, veel akkers en koeien. Boerderijen zijn wat minder oud dan die op de bovenste foto. Schuren liggen dominant in het landschap. Vaak gezien als landschapsvervuiling/beeldvervuiling.

Welke oorzaken liggen aan deze verschillen ten grondslag?

Ook hier weer: type landschap. Het ene landschap zorgt ervoor dat er grote schuren nodig zijn: er is veel productie en de veestapels zijn groot. Megastallen, megaschuren. Het veenlandschap is kleinschaliger qua bebouwing. Het land is moeilijk te bewerken: hooiland en schapen.

Fotoset 5: Bodem



De vergelijking van bovenstaande foto's kan je helpen bij het beantwoorden van de opdrachten.

Welke gelijkenissen zie je tussen de foto's qua bodemopbouw?

Er zit gelaagdheid in de beide profielen (horizonten)

Welke verschillen zie je tussen de foto's qua bodemopbouw ?

De gelaagdheid is in de tweede foto veel minder uitgesproken dan in de eerste

Welke oorzaken liggen aan deze verschillen ten grondslag?

Door meer bodemorganismen, dus meer homogenisatie.

Bijlage 1B: Schema-analogie met instructie

In dit onderdeel verken je het Limburgs heuvellandschap aan de hand van filmpjes die zijn opgenomen in dit landschap. Hieronder zie je eerst schema's die betrekking hebben op onderdelen van een landschap met bijbehorende structure maps. De structure map is een diagram met in het midden een element van het landschap. Dit element beïnvloedt andere elementen of wordt beïnvloed door andere elementen. De pijlen geven de richting van de invloed aan. De structure maps hebben betrekking op de thema's bodem, cultuur/infrastructuur, flora en fauna, rol water, hoogteverschillen en massa-ruimtelijke verdeling. Maak eerst de opdrachten B1 tot en met B3 voordat je aan de landschapsopdrachten begint. Deze schema's en structure maps ondersteunen je om de aandacht te richten op belangrijke aspecten van de landschapsanalyse.

Nadat je de structure maps hebt ingevuld, maak je de opdrachten van de landschapsanalyse.

De landschapsopdrachten bestaan uit het beantwoorden van verschillende vragen. Bij de meeste opdrachten horen één of meerdere filmpjes. Je bekijkt dan eerst het filmpje voordat je de opdracht maakt beantwoordt. Sommige filmpjes staan bij meerdere opdrachten. Bij sommige opdrachten staan geen filmpjes.

Instructions

Maak de opdrachten individueel en maak alleen gebruik van de filmpjes als hulpmiddel. We verzoeken je geen gebruik van internet of andere bronnen. Alleen op deze manier kan er op een betrouwbare manier beoordeeld worden hoe jij de landschapsanalyse hebt uitgevoerd. Deze opdrachten zijn ter oefening en tellen niet mee voor je eindcijfer.

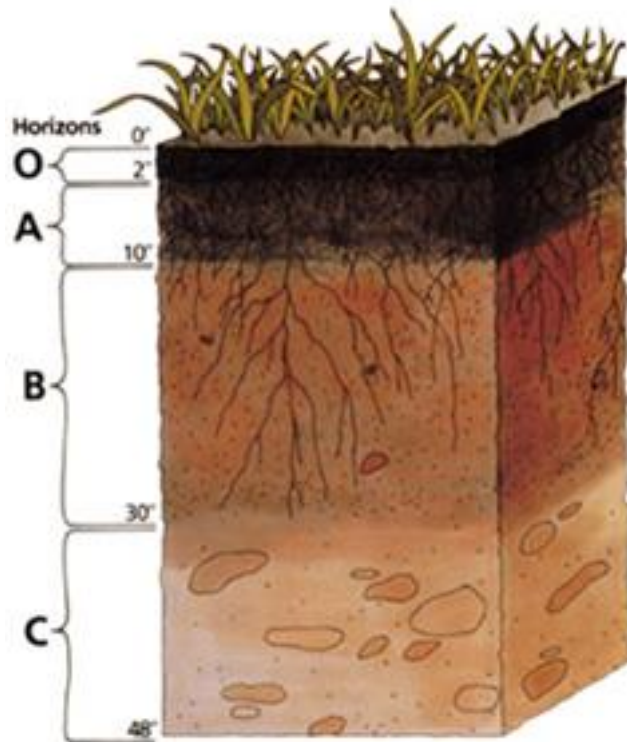
Belangrijk: Zorg dat je de toets op volledig scherm zet, zodat de foto's niet aan elkaar `plakken`. Voor de opdrachten krijg je 2 uur. Nadat je de opdrachten gemaakt hebt druk je op de knop "opslaan en verzenden" om de toets daadwerkelijk in te leveren.

We wensen je een leuke tour door het Limburg Heuvellandschap!

Set schema's: te punt ter behalen onderdeel/letter: maximaal 13 punten te behalen

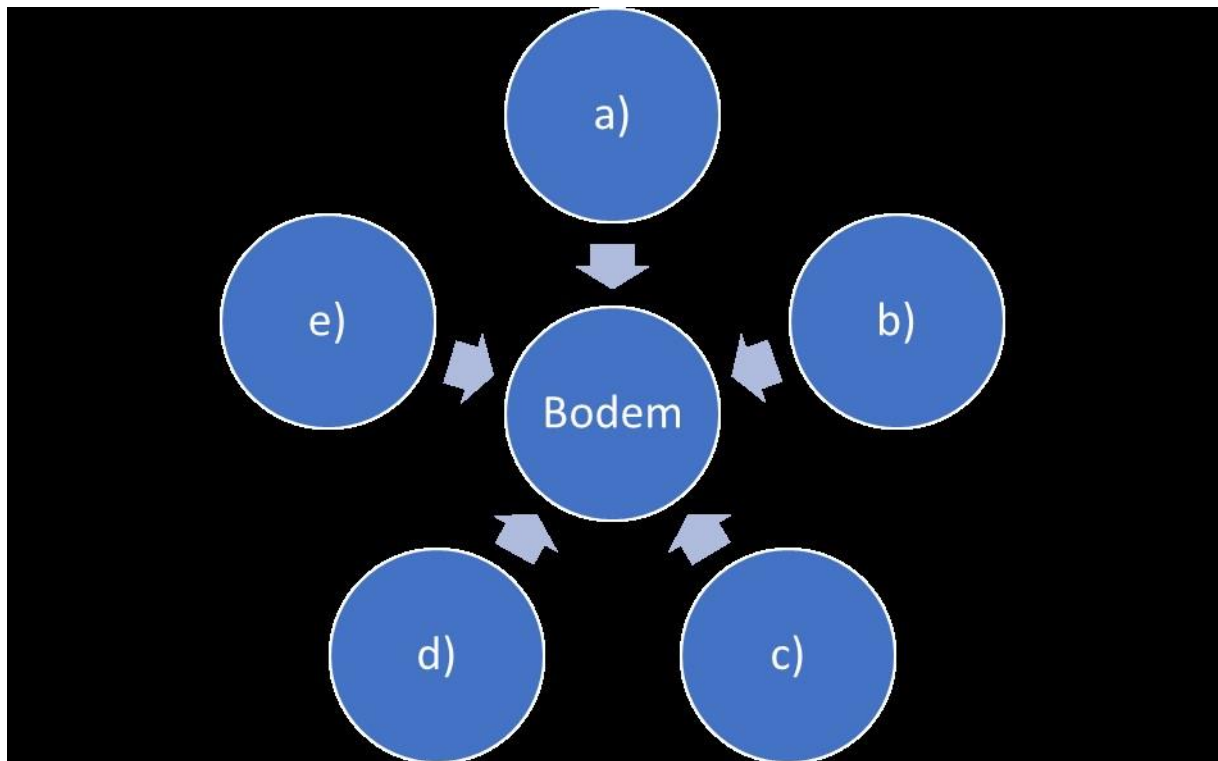
Schema 1: Bodem

Hieronder staat een schematische weergave van de gelaagdheid van de bodem.



Vul bij de letters onder structure map in welke factoren van invloed zijn en zijn geweest op de typerende kenmerken van de bodemlagen van het Limburgs heuvellandschap.

Structure map:

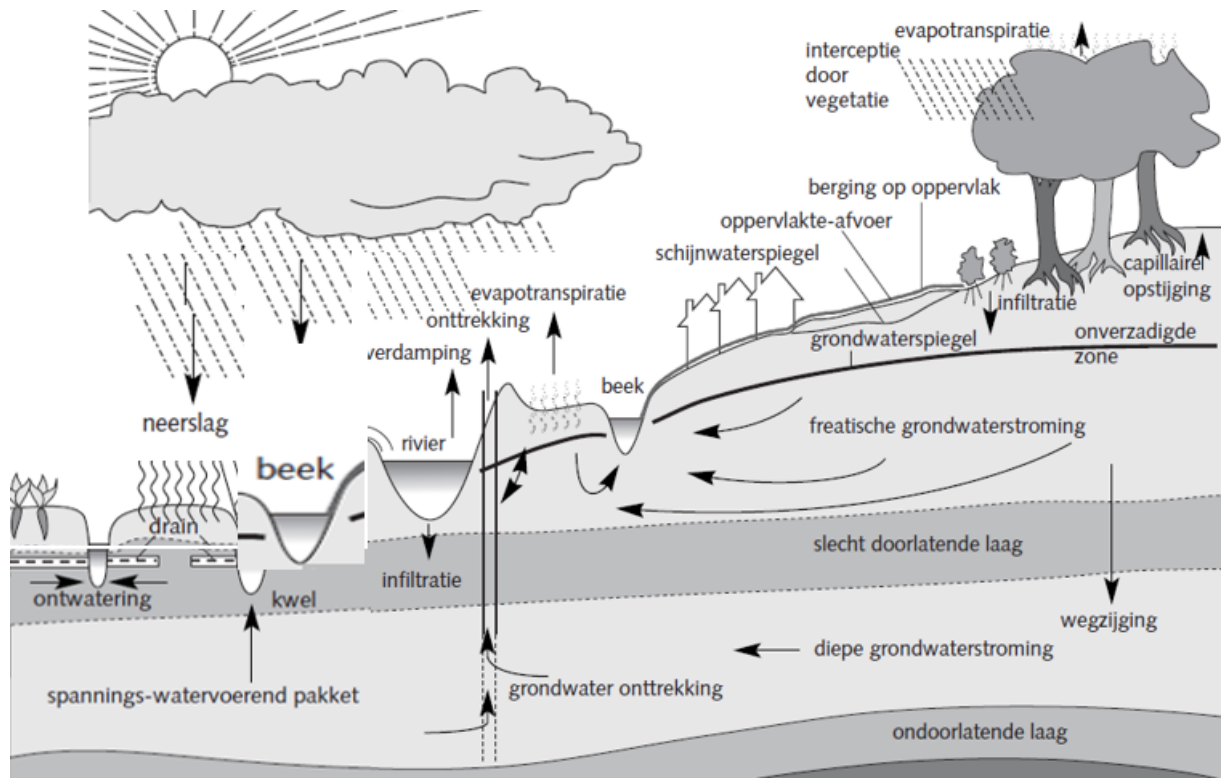


Antwoorden:

- A) Moedermateriaal (geologie; grondsoort)
- B) Klimaat
- C) Topografie (geomorfologie)
- D) Flora en fauna (bodembioologie)
- E) Tijd

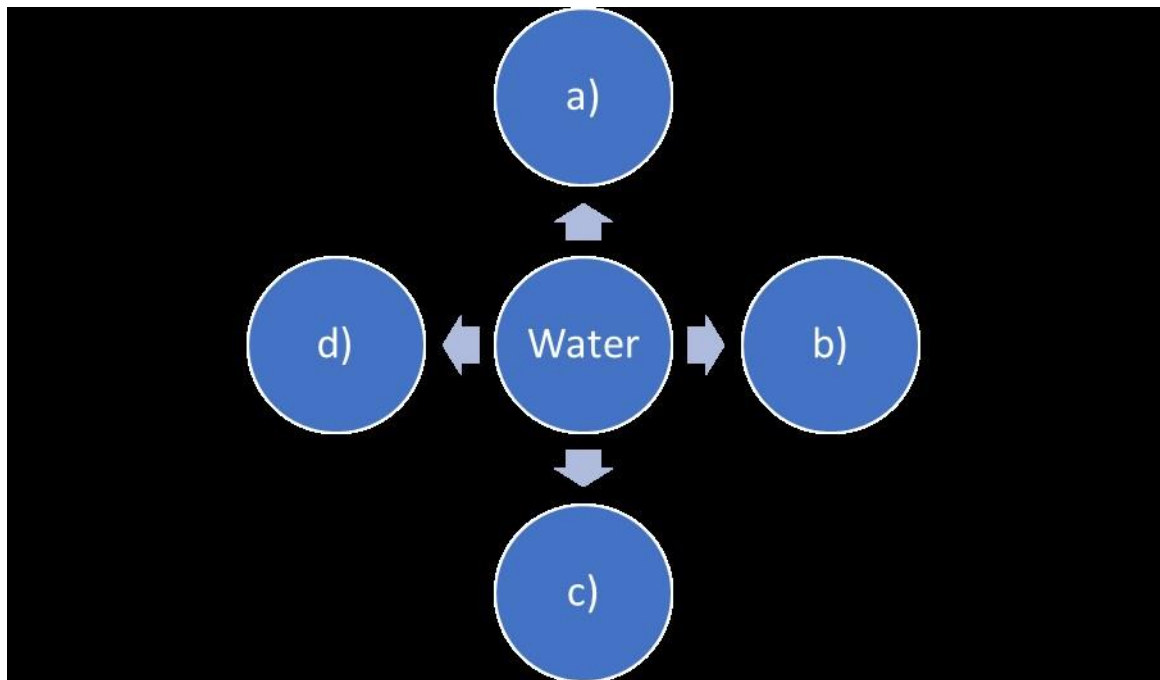
Schema 2: Water

Instructie: Hieronder staat een schematische weergave van de rol van water in het landschap.



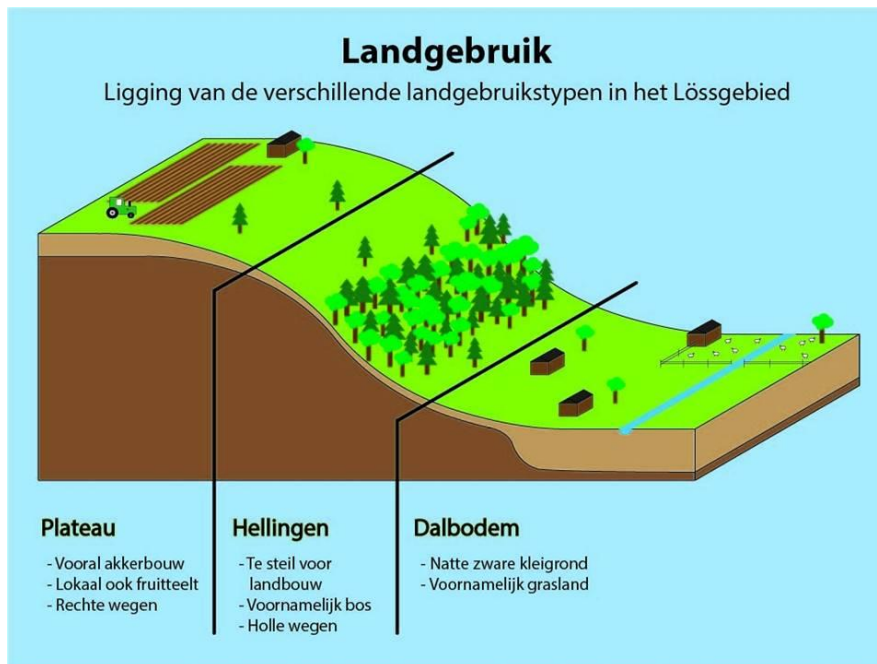
Hoe is de invloed van water zichtbaar in de verschillende elementen van het Limburgs heuvellandschap? Vul bij de letters onder de structure map de landschapselementen in waaruit de invloed van water blijkt.

Structure map:



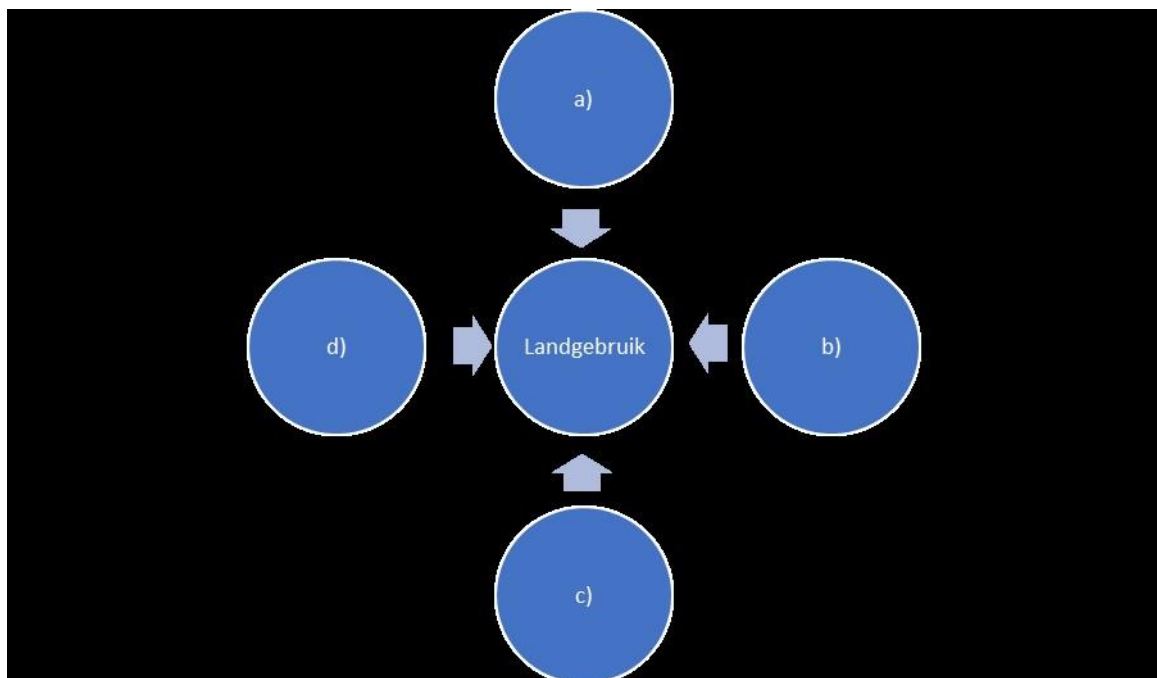
- a) vele riviertjes (beek en sprangen die ontstaan door freatisch grondwater dat op ondoorlaatbare lagen stuit en dan op hellingen uittreedt. Vormt dus ook een schijngrondwaterspiegel
- b) gewassen die groeien op het plateau (130 meter boven grondwaterstand) Hangwater in relatie met capillaire opstijging
- c) kwelplaatsen die in een aantal steden gebruikt worden als bron/fontein/watergoot, maar ook kwelvegetatie
- d) water is vaak niet zichtbaar, maar holle wegen zijn een resultante van erosie en als gevolg daarvan vind je op meerdere plaatsen colluvium (aanspoelsel van zand, loss, stenen)

Schema 3: massa- en ruimteverdeling en hoogte



Vul bij de letters onder de structure map in welke factoren van invloed zijn op de typerende kenmerken van het landgebruik van het Limburgs heuvellandschap.

Stucturemap:



- a) Reliëf
- b) Mens
- c) Water
- d) Bodemtype

Bijlage 1C: Instructie controlegroep

Opdrachten “het Limburgs heuvellandschap”

In dit onderdeel verken je het Limburgs heuvellandschap aan de hand van filmpjes die zijn opgenomen in dit landschap. De opdrachten bestaan uit het beantwoorden van verschillende vragen. Bij de meeste opdrachten horen één of meerdere filmpjes. Je bekijkt dan eerst het filmpje voordat je de opdracht maakt. Sommige filmpjes staan bij meerdere opdrachten en bij sommige opdrachten staan geen filmpjes.

Maak de opdrachten individueel en maak alleen gebruik van de filmpjes als hulpmiddel. We verzoeken je geen gebruik van internet of andere bronnen. Alleen op deze manier kan er op een betrouwbare manier beoordeeld worden hoe jij de landschapsanalyse hebt uitgevoerd. Deze opdrachten zijn ter oefening en tellen niet mee voor je eindcijfer.

Belangrijk: Zorg dat je de toets op volledig scherm zet, zodat de foto's niet aan elkaar 'plakken'. Voor de opdrachten krijg je 2 uur. Nadat je de opdrachten gemaakt hebt druk je op de knop "opslaan en verzenden" om de toets daadwerkelijk in te leveren.

We wensen je een leuke tour door het Limburg Heuvellandschap!

Bijlage 1D: Opdrachten Limburgs heuvellandschap*Achtergrond*

Dit onderzoek heeft betrekking blok 1 van het eerste jaar. Een studiejaar van de betreffende opleiding is over vier blokken verdeeld. Het eerste blok bestaat uit drie modules, waarbij de analyse van het Limburgs heuvellandschap onderdeel is van de module ‘Basis Landschap’. Deze module behandelt de samenhang tussen de verschillende onderdelen waaruit het Nederlandse landschap is opgebouwd. Voorbeelden van dit soort bouwstenen (‘geofactoren’) zijn oa. reliëf, bodem, geologie, water en planten. Ook de menselijke invloed op het landschap is groot; de mens wordt ook als geofactor zien. De onderlinge samenhang en beïnvloeding van de geofactoren wordt in dit blok op een praktische manier onderzocht. Om dit te kunnen onderzoeken gaan de studenten verschillende landschappen analyseren. Het doel van de opdrachten is om het landschap te analyseren door middel van het verzamelen van informatie en van het maken van vragen en opdrachten. Elke week van het blok start met het verkennen van het landschap door middel van theoretische kennis over dat landschap. Aan het eind van de week gaan de studenten normaal gesproken op excursie. In het kade van Covid-19 zijn de fysieke excursies vervangen door filmpjes met opdrachten. Aan het eind van deze 10 weekse module maken de studenten een schriftelijke toets over de theoretische kennis van alle behandelde landschappen.

Dag van de week	Activiteit
Maandag	introductie van het landschap hc van 2 uur
Dinsdag	Opstart PGO taak in het kader van het landschap, GIS les: oefenen met het maken van reductiekaartmateriaal en GIS zelf, sortimentsles over typerende beplanting per landschap
Woensdag	<p>Werkcollege inventarisatie les over het landschap, focus ligt op massa-ruimte en gebiedskenmerken. Ze gaan aan de slag met kaartmateriaal van het betreffende landschap en maken reductietekeningen en trekken daaruit conclusies trekken.</p> <p>Rapportageles:</p> <p>Iedere week vatten ze samen met de docent Nederlands een hoofdstuk uit ‘landschappelijk Nederland’ samen. Dat hoofdstuk gaat over het betreffende landschap</p>
Donderdag	filmpjes met opdrachten
Vrijdag	Afsluiting PGO

Hieronder worden de leerdoelen van de landschapsanalyse beschreven.

Na het maken van de opdrachten kunnen de studenten:

- de natuurlijke ontstaansgeschiedenis van het landschap begrijpen (natuurlijk landschap/ecologie) en de gevolgen daarvan voor de mens kunnen uitleggen;
- het landschap uiteenrafelen op basis van de lagenbenadering;
- de beweegredenen van de mens ten aanzien van het gebruik van het landschap begrijpen en het cultuurlandschap verklaren;
- de relatie tussen de natuurlijke vegetatie en het landschap uitleggen;
- de kansen en bedreigingen van gebruiksfuncties in de verschillende landschappen herkennen.

- Opdrachten Limburgs heuvellandschap -

Vraag 1 [totaal 2 pt] ke

a) Welk type landgebruikstype domineert hier het landschap op de lössplateaus? [1 pt]

akkerbouw

b) Waarom domineert dit type landgebruik hier? [1 pt] sh

heeft te maken met het vasthouden van water in löss en hangwater. Daardoor vruchtbare grond.

Vraag 2 [1 pt] ke

Welke functies heeft het landschap? Noem 3 functies

Productiefunctie, recreatie, waterinfiltratie (zie je dat?) en wonen

Vraag 3 [1 pt] sh

Bekijk onderstaande topografische kaarten en selecteer de kaart waar het filmpje is opgenomen.

a)



b)



c)



d)

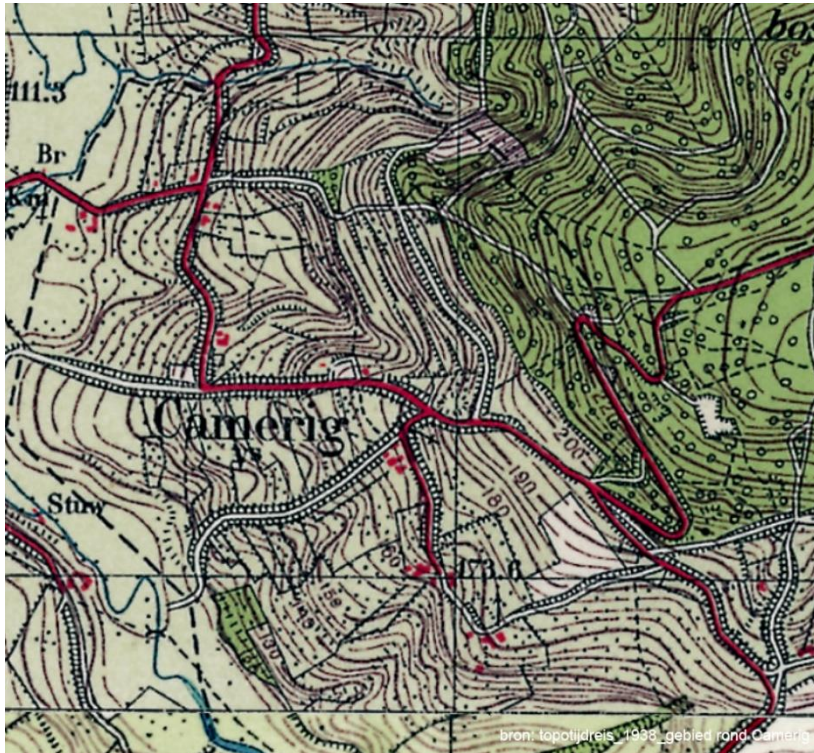


C goed

Vraag 4 [totaal 2 pt]



Historische kaart:



a) Welke verschil zie je tussen de graften en deze zoals getoond op de historische kaart.

[1 pt] **ke.**

afname van het aantal graften tov historische kaart 1925.

b) Verklaar je antwoord. [1 pt] **sh**

Schaalvergroting. Onderhoud van de hagen is te intensief, dus kiest men ervoor dit weg te halen en neemt men de erosie op de koop toe.

Vraag 5 [1pt] ke



Wat zijn twee kenmerken van de grondsoort (a.d.h.v. bodemkaart)? Selecteer het juiste antwoord.

- a) nat en goed waterdoorlatend?
- b) Nat en slecht waterdoorlatend?
- c) Droog en goed waterdoorlatend?
- d) Droog en slecht waterdoorlatend?

D (want brikgronden)

Vraag 6 [1 pt] ke

Welke elementen zie je die je ook op een hoogtekaart zou moeten zien? Noem twee voorbeelden .

heuvels, dalen, steilheid, oude geulmeanders

Vraag 7 [1 pt] sh

In dit landschap zijn er hoge waterstanden in de dalen, lage waterstanden op de plateaus. Hoe kan het dan zijn dat er toch fruitteelt plaatsvindt op het plateau?

Löss houdt goed water vast, dus hangwater.

Vraag 8 [1pt] ke

Kun je aanwijzingen vinden in het landschap die verwijzen naar een lang verleden? Noem er twee en benoem ook uit welke periode ze komen.

schalies uit het carboon en löss uit de laatste ijstijd of mergel uit het krijt. (bij 1 antwoord hiervan 1 punt toekennen).

Vraag 9 (twee filmpjes)[1 pt] ke

Hoe noem je de typerende infrastructuur van dit landschap. Noem 2 kenmerken.

Hollle wegen, haarspeldbochten.

Vraag 10 [1 pt] ke

Welke groenstructuren zijn kenmerkend voor dit landschap? Noem er twee.

graftern, meidoornhagen, hellingbossen, boomgaarden,

Vraag 11 [1 pt] ke

Waaruit bestaan de aanwezige perceelsranden? Noem er 3.

meidoornhagen, prikkeldraad, graftern

Vraag 12 [1pt] ke

Sta je hier op een plateau, op een helling of in het dal?

plateau

Vraag 13 [1 pt] sh

In welke 3 hoogteklassen kun je dit landschap opdelen?

dalen, hellingen en plateaus

Vraag 14 [1 pt] ke

Noem twee verschillende landschapskenmerken die seizoenssamenhang laten zien?

fruitbomen/meidoornhagen die in bloei staan, oogst gewassen

Vraag 15 [1 pt] sh

Welke verbanden zie je tussen het landgebruik, de ligging van het gebied en de bodemlaag?

Verticale samenhang in het landschap. Fruit op plateaus, weides en bebouwing parallel aan de hoogtelijnen in de dalen, bossen op de hellingen (of op plateaus)

Vraag 16 [1 pt] ke

Welke cultuurhistorische elementen heb je in deze filmpjes en de filmpjes van de vorige vragen teruggezien. in het landschap?

Noem er 8. graften, meidoornhagen, hellingbossen, boomgaarden, kruisbeelden, carréboerderijen, mergelhuizen, watermolens, vakwerkhuisen, natuurstenen huizen, meanderende beken, groeves, holle wegen, bronbeken, heuvels, kastelen, sjtechelkes,

EINDE OPDRACHTEN

Bijlage 2: Proeftoets met antwoorden

Datum: 8-11-2019 Tijd van: 8.30 uur tot: 10.30 uur Modulecode: ML1443 Naam module: Landschap II Aantal onderdelen: 3 Onderdeel: Bodem en Landschap Coördinator: Vakdocen(ten):	Toetspapier Nee Aantal: Kladpapier Nee Aantal: Schrapkaarten Nee Aantal: Ruitjespapier Nee Aantal: Uitslag Toets:
Naam student : Studentnummer : Les gehad van :	

BELANGRIJK:

De student is zelf verantwoordelijk voor het overhandigen van het COMPLETE toetswerk (incl. al het toets- en kladpapier) aan de surveillant!

Het NIET of NIET VOLLEDIG inleveren van het toetswerk wordt beschouwd als het plegen van FRAUDE! Als je het toetswerk losmaakt, zet dan op ieder papier je naam en studentnummer.

INFORMATIE VOOR STUDENT EN/OF SURVEILLANT:

☐ OPEN BOEK TOETS

☒ GESLOTEN BOEK TOETS

☒ REKENMACHINE Casio FX-82 TOEGESTAAN

Deze STS bestaat uit 3 onderdelen:

1. Bodem en Landschap
2. Sociaal Maatschappelijke ontwikkelingen

3. Inventarisatie en Analyse

Dit is de toets van het blok Het Landschap, onderdeel bodem en landschap. De toets bestaat uit 14 vragen. Hiervoor kunnen in totaal 94.5 punten worden gescoord. Bij het behalen van 52 punten heb je deze proeftoets gehaald.

Vraag 1 (Zuid-Limburgs heuvelland) [5pt]

- a) Noem twee kenmerkende boomsoorten voor het Zuid-Limburgse heuvelland [2,5pt] (ke)
- b) Noem twee redenen waarom deze juist hier voorkomen [2,5](sh).

1. Vogelkers, warmteminnend en kalkrijke gronden

2. Haagbeuk, kalkrijke gronden

Vraag 2 (Zuid-Limburgs heuvelland):

Leg uit aan de hand van plaattectoniek waarom we alleen in Zuid-Limburg steenkoolmijnen vinden. [6pt] (sh)

Door opheffing in het zuidelijk deel van Limburg liggen oudere afzettingen dichter aan het oppervlak. Jongere afzettingen zijn niet afgezet of ge-erodeerd.

Vraag 3

Leg aan de hand van de landschapseigenschappen van het Zuid-Limburgs landschap uit waarom er in de dalen voornamelijk grasland aanwezig is. Noem 2 redenen. [8pt]

Antwoord:

- 1. De grondwaterstand is daar te hoog voor akkerbouw
- 2. De gronden hebben een fijnere textuur die minder geschikt is voor akkerbouw
- 3. Er is een overstromingsrisico door de beek

Vraag 4 (Zuid-Limburgs heuvellandschap) (sh):

Leg uit hoe je de lagenbenadering kunt gebruiken om een landschap te verklaren. [2.5pt]

Door de verschillende lagen uit elkaar te halen onderlaag (natuurlijk landschap), Cultuurhistorie en occupatie (cultuurlandschap) kun je relaties gaan zien tussen de ondergrond en het gebruik.

Vraag 5 (Zuid-Limburgs heuvellandschap)

In Zuid-Limburg komen de zogenaamde graften voor. Wat zijn graften? ke [6 pt]

Graften zijn hagen loodrecht op de helling die bij erosie sediment invangen. Hierdoor is een getrapt landschap ontstaan.

Vraag 6:

Noem 3 zaken die sturend zijn op het type landgebruik dat aanwezig is op een bepaalde plek. [9pt] (ke)

1. Bodemeigenschappen
2. grondwaterstand
3. welk gewas levert geld op

Vraag 7:

Noem twee maatschappelijke opgaven die in het stedelijk landschap aanwezig zijn die veroorzaakt worden door klimaatverandering. [6pt] (ke?)

1. het stedelijk hitte-eiland
2. afvoer van hemelwater van steeds heviger wordende buien.

Vraag 8 (Zuid-Limburgs heuvellandschap)

In Zuid-Limburg komen de zogenaamde graften voor. Waarom zijn deze aangelegd [6p] (sh)

Lossgronden bestaan uit zeer fijne deeltjes en zijn daardoor erosiegevoelig. Om de vruchtbare aarde te behouden en erosie tegen te gaan zijn de graften aangelegd

Vraag 9: Löss is afgezet door de wind. [8 pt] ke

- a) Welke mineraalfractie komt in bodem het meeste voor? [4 pt] ke

In lossgronden komt de fractie silt en leem het meeste voor.

- b) Wat is de bandbreedte van deze fractie? [4pt] ke

De fractie ligt tussen de 0 en 50 micrometer

Vraag 10: In het heuvellandschap komen veel beken voor die ontspringen op tientallen tot honderden meters boven NAP. Kun je verklaren waar dit water vandaan komt en waarom dit water op een bepaald punt uittreedt? [8p] (sh)

De bronnen komen voor op plekken waar de ondergrond hiervoor geschikt is. Het water van deze sprengen is hemelwater dat na infiltratie op een ondoorlatende laag stuit en dan horizontaal afstroomt en op de helling overgaat in een klein rivierstroompje/beek.

Vraag 11: De Geul en de Gulp zijn twee heel bekende beken van het heuvellandschap. Op de bodemkaart zijn de lössgronden in rood afgebeeld en de naaste omgeving van de Geul en de Gulp groen. Welk sediment is hier afgezet, welk bestanddeel komt hierin overwegend voor en wat is de naam van deze grondsoort? [6p] (ke)

Door de beken zijn voornamelijk de lichtere bestanddelen afgezet (Sediment is klei [2p]). Omdat het percentage klei groter is dan 8% [2p] worden deze gronden gerekend tot de kleigronden. Het bestanddeel dat is afgezet is voornamelijk klei en door de fijnere grootte-samenstelling (korrelgrootte/textuur) van deze gronden worden deze gerekend tot de rivierKLEIgronden. [2p]

Vraag 12: In Zuid-Limburg komen nog grote oppervlakten oud bos voor. Hoe is het mogelijk dat deze bossen –juist op deze plaatsen- zo onaangetast zijn. [8p] (sh?)

Deze bossen komen met name voor op de steile hellingen. Voor bewoning, landbouw of akkerbouw waren deze hellingen te steil en daarom werden deze gebieden niet “gebruikt”.

Vraag 13 : De bodemprofielen op de plateau's van het Zuid-Limburgse heuvellandschap zijn zeer homogeen over een behoorlijke dikte opgebouwd. Op welke manier is dit dikke pakket van uniforme deeltjes kunnen ontstaan. [8p] (sh)

De löss op het plateau is door de wind afgezet. De windsnelheid zorgde voor een sortering in korrelgrootte.

Vraag 14 : Welke factoren hebben bijgedragen aan het “ontstaan” van holle wegen in Zuid-Limburg ? Leg de interactie tussen deze factoren uit. [8p] (sh).

Door het samenspel van hellingen en hevige regenval en de fijne fractie (silt en leem) is het risico op erosie zeer groot. Na een hevige regenbui stroomt het water van de helling naar lager gelegen punten in de omgeving en de stroming neemt dit fijne sediment mee naar het dal. Op de plateau's en hellingen werd akkerbouw gepleegd. Echter in de wintermaanden lag de grond braak waardoor het water vrij spel had. Doordat deze stromingsgeulen ook gebruikt werden als transportweg (met name paard en kar) is het uitslijten van de bodem verhevigd. Daardoor zijn de holle wegen ontstaan.

EINDE TOETS

Bijlage 3A: Indeling landschapsopdrachten naar KE en SH

Vraag	Max	SH of KE	NB 5 telt niet mee
1	1	ke	KE=11
2	1	ke	SH=5
3	1	sh	
4a	1	ke	
4b	1	sh	
5	1	ke	
6	1	ke	
7	1	sh	
8	1	ke	
9	1	ke	
10	1	ke	
11	1	ke	
12	1	ke	
13	1	sh	
14	1	ke	
15	1	sh	
16	1	ke	

Bijlage 3B: Indeling Proeftoets naar KE en SH

Vraag	Max	SH of KE	KE	SH
1a	2,5	ke	37,5	57
1b	2,5	sh		
2	6	sh		
3	8	sh		
4	2,5	sh		
5	6	ke		
6	9	ke		
7	6	ke		
8	6	sh		
9a	4	ke		
9b	4	ke		
10	8	sh		
11	6	ke		
12	8	sh		
13	8	sh		
14	8	sh		
	94,5			

Bijlage 4: Resultaten hoofdanalyses

Tabel 5

Verskil tussen de condities op uitkomstvariabele

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
KELAtot	Between Groups	1,946	2	,973	,304	,739
	Within Groups	201,811	63	3,203		
	Total	203,758	65			
KEPTtot	Between Groups	82,775	2	41,388	1,230	,299
	Within Groups	2153,897	64	33,655		
	Total	2236,672	66			
SHPTtot	Between Groups	477,521	2	238,760	4,101	,021
	Within Groups	3726,143	64	58,221		
	Total	4203,664	66			
SHLAtot	Between Groups	3,958	2	1,979	1,782	,177
	Within Groups	69,981	63	1,111		
	Total	73,939	65			

Multiple Comparisons

Dependent Variable	(I) Conditie	(J) Conditie	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
			(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
KELAtot	0	1	-,37549	,53374	1,000	-1,6883	,9373
		2	-,35065	,54603	1,000	-1,6937	,9924
	1	0	,37549	,53374	1,000	-,9373	1,6883
		2	,02484	,54020	1,000	-1,3038	1,3535
	2	0	,35065	,54603	1,000	-,9924	1,6937
		1	-,02484	,54020	1,000	-1,3535	1,3038
SHLAtot	0	1	-,39328	,31431	,646	-1,1663	,3798
		2	,19264	,32154	1,000	-,5982	,9835
	1	0	,39328	,31431	,646	-,3798	1,1663
		2	,58592	,31811	,211	-,1965	1,3683
	2	0	-,19264	,32154	1,000	-,9835	,5982
		1	-,58592	,31811	,211	-1,3683	,1965
KEPTtot	0	1	-,27679	1,73346	1,000	-4,5386	3,9850
		2	2,22538	1,71232	,595	-1,9844	6,4352
	1	0	,27679	1,73346	1,000	-3,9850	4,5386
		2	2,50216	1,76985	,487	-1,8491	6,8534
	2	0	-2,22538	1,71232	,595	-6,4352	1,9844
		1	-2,50216	1,76985	,487	-6,8534	1,8491
SHPTtot	0	1	-3,30952	2,27998	,455	-8,9149	2,2959
		2	3,35606	2,25217	,423	-2,1810	8,8931
	1	0	3,30952	2,27998	,455	-2,2959	8,9149
		2	6,66558*	2,32784	,017	,9425	12,3887

2	0	-3,35606	2,25217	,423	-8,8931	2,1810
	1	-6,66558*	2,32784	,017	-12,3887	-,9425

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
KELAtot	1,273	2	63	,287
SHLAtot	,328	2	63	,722
KEPTtot	,631	2	64	,535
SHPTtot	1,025	2	64	,364

Tabel 6

Contrastanalyse tussen de controlegroep enerzijds en de interventiegroepen anderzijds

			Value of				Sig. (2-
		Contrast	Contrast	Std. Error	t	df	tailed)
KELAtot	Assume equal variances	1	-,7261	,93501	- ,777	63	,440
	Does not assume equal variances	1	-,7261	,99222	- ,732	35,457	,469
KEPTtot	Assume equal variances	1	1,9486	2,95660	,65 9	64	,512
	Does not assume equal variances	1	1,9486	3,10598	,62 7	40,682	,534
SHPTtot	Assume equal variances	1	,0465	3,88874	,01 2	64	,990
	Does not assume equal variances	1	,0465	3,88440	,01 2	47,323	,990
SHLAtot	Assume equal variances	1	-,2006	,55060	- ,364	63	,717
	Does not assume equal variances	1	-,2006	,59290	- ,338	34,452	,737

Bijlage 5: Resultaten aanvullende analyses

Tabel 7

Correlatie tussen prescore foto-analogie en uitkomstvariabelen

		Prescorefotoanalogie	KELAtot	KEPTtot	SHPTtot	SHLAtot
Prescorefotoanalogie	Pearson Correlation	1	,566**	,238	,204	,300
	Sig. (2-tailed)		,007	,300	,375	,187
	N	21	21	21	21	21
KELAtot	Pearson Correlation	,566**	1	,263*	,375**	,300*
	Sig. (2-tailed)	,007		,036	,002	,014
	N	21	66	64	64	66
KEPTtot	Pearson Correlation	,238	,263*	1	,301*	,207
	Sig. (2-tailed)	,300	,036		,013	,101
	N	21	64	67	67	64
SHPTtot	Pearson Correlation	,204	,375**	,301*	1	,376**
	Sig. (2-tailed)	,375	,002	,013		,002
	N	21	64	67	67	64
SHLAtot	Pearson Correlation	,300	,300*	,207	,376**	1
	Sig. (2-tailed)	,187	,014	,101	,002	
	N	21	66	64	64	66

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 8

Correlatie tussen prescore schema-analogie en uitkomstvariabelen

		KELAtot	SHLAtot	KEPTtot	SHPTtot	Prescoreschemaanalogie
KELAtot	Pearson Correlation	1	,300*	,263*	,375**	,072
	Sig. (2-tailed)		,014	,036	,002	,743
	N	66	66	64	64	23
SHLAtot	Pearson Correlation	,300*	1	,207	,376**	-,150
	Sig. (2-tailed)	,014		,101	,002	,495
	N	66	66	64	64	23
KEPTtot	Pearson Correlation	,263*	,207	1	,301*	,006
	Sig. (2-tailed)	,036	,101		,013	,981
	N	64	64	67	67	21
SHPTtot	Pearson Correlation	,375**	,376**	,301*	1	,537*
	Sig. (2-tailed)	,002	,002	,013		,012
	N	64	64	67	67	21
Prescoreschemaanalogie	Pearson Correlation	,072	-,150	,006	,537*	1
	Sig. (2-tailed)	,743	,495	,981	,012	
	N	23	23	21	21	23

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 9

Correlatie tussen de uitkomstvariabelen

		KELAtot	SHLAtot	KEPTtot	SHPTtot
KELAtot	Pearson Correlation	1	,300*	,263*	,375**
	Sig. (2-tailed)		,014	,036	,002
	N	66	66	64	64
SHLAtot	Pearson Correlation	,300*	1	,207	,376**
	Sig. (2-tailed)	,014		,101	,002
	N	66	66	64	64
KEPTtot	Pearson Correlation	,263*	,207	1	,301*
	Sig. (2-tailed)	,036	,101		,013
	N	64	64	67	67
SHPTtot	Pearson Correlation	,375**	,376**	,301*	1
	Sig. (2-tailed)	,002	,002	,013	
	N	64	64	67	67

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 10

Relatie tussen geslacht en uitkomstvariabelen

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KELAtot	Equal variances assumed	,899	,347	-,284	64	,778	-,12594	,44411	-1,01316	,76128
	Equal variances not assumed			-,274	50,417	,785	-,12594	,45918	-1,04804	,79616
KEPTtot	Equal variances assumed	,359	,551	1,154	65	,253	1,65245	1,43181	-1,20708	4,51198
	Equal variances not assumed			1,171	63,161	,246	1,65245	1,41161	-1,16828	4,47318
SHPTtot	Equal variances assumed	3,407	,069	-,283	65	,778	-,55989	1,98170	-4,51761	3,39783
	Equal variances not assumed			-,294	64,946	,770	-,55989	1,90362	-4,36174	3,24196
SHLAtot	Equal variances assumed	,624	,432	,429	64	,669	,11466	,26732	-,41936	,64869
	Equal variances not assumed			,433	60,188	,667	,11466	,26486	-,41510	,64442

Tabel 11

Relatie tussen opleidingen en uitkomstvariabelen

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
KELAtot	Between Groups	8,176	2	4,088	1,317	,275
	Within Groups	195,581	63	3,104		
	Total	203,758	65			
KEPTtot	Between Groups	193,235	2	96,618	3,026	,055
	Within Groups	2043,436	64	31,929		
	Total	2236,672	66			
SHPTtot	Between Groups	32,722	2	16,361	,251	,779
	Within Groups	4170,942	64	65,171		
	Total	4203,664	66			
SHLAtot	Between Groups	5,854	2	2,927	2,708	,074
	Within Groups	68,086	63	1,081		
	Total	73,939	65			